

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I (NUTRICIÓN)



ASOCIACIÓN ENTRE HÁBITOS ALIMENTARIOS E INDICADORES DE
SITUACIÓN NUTRICIONAL DE UN COLECTIVO DE MUJERES Y SUS
HIJOS ADOLESCENTES

TESIS DOCTORAL DE:
MARÍA DEL CARMEN DÍAZ MARTÍN

DIRIGIDA POR:
ROSA MARÍA ORTEGA ANTA
ANA MARÍA LÓPEZ-SOBALER

Madrid, 2013

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I (NUTRICIÓN)



TESIS DOCTORAL

**ASOCIACIÓN ENTRE HÁBITOS ALIMENTARIOS E INDICADORES DE
SITUACIÓN NUTRICIONAL DE UN COLECTIVO DE MUJERES Y SUS
HIJOS ADOLESCENTES**

M^a DEL CARMEN DÍAZ MARTÍN

MADRID 2013

TESIS DOCTORAL

ASOCIACIÓN ENTRE HÁBITOS ALIMENTARIOS E INDICADORES DE SITUACIÓN NUTRICIONAL DE UN COLECTIVO DE MUJERES Y SUS HIJOS ADOLESCENTES

M^a DEL CARMEN DÍAZ MARTÍN

**Aspirante al grado de DOCTOR POR LA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

DIRECTORES

Dra. Rosa María Ortega Anta

Dra. Ana María López-Sobaler

Dra. Rosa María Martínez García

Vº Bº DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO

Dr. Baltasar Ruiz-Roso Calvo de la Mora

Este trabajo ha sido realizado en el contexto de las actividades del Grupo de investigación "Valoración nutricional de individuos y colectivos. Metodología y Aplicaciones" (Nº referencia UCM 920030), financiado por el "Programa de Creación y Consolidación de Grupos de Investigación UCM-CM" (GR45/05) y por el "Programa de Creación y Consolidación de Grupos de Investigación UCM- BSCH" (GR58/08 y GR35/10A).

En memoria de mi abuelo Quico y mi tío Benito, a quienes les hubiera gustado ver terminado
este trabajo

A mis padres, Frutos y Teresa

A mis hermanas, Marina y Ana-Delia

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mis tutoras de Tesis: Ana María López-Sobaler y Rosa M^a Ortega Anta por haberme dado la oportunidad de realizar esta tesis doctoral, acogiéndome en su equipo, y por su dedicación, empeño y aliento, ya que gracias a su ayuda y apoyo durante todos estos años ha sido posible la realización de la presente tesis.

A Ana María quiero agradecerle especialmente su paciencia, así como su dedicación y generosidad para conmigo en todo momento.

También quiero dar las gracias a Rosa María Martínez García porque de no haber sido por ella, no se habría podido realizar esta tesis, ya que fue ella quien reclutó de nuevo y convenció a las mujeres que participaron en su estudio (gestantes) a participar en el presente estudio.

A todo el equipo del Departamento de Nutrición que ha compartido conmigo tantos momentos agradables desde que llegué a esta facultad y por su ayuda y apoyo cuando lo he necesitado, en especial a Arancha, Laura, Elena, Luisa, Marta, Mari Carmen, Betty, José Miguel y Beatriz.

A mis padres y hermanas, por su paciencia y por todo el esfuerzo compartido, así como por el apoyo incondicional que siempre he recibido de su parte. Gracias por conseguir que las cosas difíciles parezcan más sencillas.

A mi tía Pilar, a Consolación y a mis compañeras y excompañeras de trabajo por sus constantes ánimos, especialmente a Esperanza, que ha sido parte del motor que me ha empujado a terminar este trabajo que tantos años ha durado. A Ana Marín por dar el toque final a esta tesis.

A todos mis amigos y familiares que, aunque lo han vivido un poco más lejos, siempre han mostrado su sincera preocupación por el estado de la tesis.

A los adolescentes y madres que han participado en este trabajo, así como al personal de Cuenca que ha hecho posible la realización del mismo, en especial a Heldry.

A todos, muchas gracias.

ÍNDICE

1	SITUACIÓN BIBLIOGRÁFICA	1
1.1	IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN LA ADOLESCENCIA	1
1.2	NECESIDADES NUTRICIONALES DEL ADOLESCENTE	4
1.3	PARTICULARIDADES EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS ADOLESCENTES.....	10
1.4	PROBLEMAS NUTRICIONALES FRECUENTES EN LA ADOLESCENCIA	12
1.5	RECOMENDACIONES EN LA ALIMENTACIÓN DEL ADOLESCENTE.....	17
1.6	IMPORTANCIA DEL ENTORNO FAMILIAR EN LA ADQUISICIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS ADECUADOS	22
2	JUSTIFICACIÓN Y OBJETO	26
3	MATERIAL Y MÉTODOS	28
3.1	MATERIAL	28
3.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.....	28
3.2	MÉTODOS	29
3.2.1	DATOS SANITARIOS Y PERSONALES DE LAS MADRES Y SUS DESCENDIENTES	29
3.2.2	ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO	31
3.2.3	ESTUDIO DIETÉTICO	37
3.2.4	ESTUDIO HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO	44
3.2.5	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS	54
4	RESULTADOS.....	56
5	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	88
5.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA OBJETO DE ESTUDIO	88
5.1.1	DATOS PERSONALES Y SANITARIOS DE LA POBLACIÓN	88
5.1.2	ACTIVIDAD FÍSICA.....	91
5.1.3	DATOS ANTROPOMÉTRICOS	93
5.1.3.1	ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	93
5.1.3.2	INDICADORES DE GRASA CORPORAL	98
5.1.3.3	DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL	103
5.1.3.4	INDICADORES DE MASA MAGRA.....	106
5.1.3.5	RELACIÓN ENTRE LA FUERZA MEDIA DE LA MANO CON PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS.....	108
5.2	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DIETÉTICOS	110
5.2.1	CONSUMO DE ALIMENTOS	110
5.2.2	INGESTA DE ENERGÍA	119
5.2.3	PERFIL CALÓRICO.....	121

5.2.4	PERFIL LIPÍDICO	125
5.2.5	INGESTA DE COLESTEROL.....	129
5.2.6	INGESTA DE MACRO Y MICRONUTRIENTES	129
5.2.7	INDICE DE ALIMENTACIÓN SALUDABLE	143
5.2.8	VALORACIÓN DE HáBITOS ALIMENTARIOS.....	146
5.2.8.1	CONSUMO DE ALIMENTOS.....	146
5.2.8.2	DISTRIBUCIÓN DE COMIDAS.....	151
5.2.8.3	PREFERENCIAS Y AVERSIONES	158
5.2.9	CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIONES NUTRICIONALES.....	161
5.2.9.1	GRADO DE CONOCIMIENTO DE LAS GUÍAS DE ALIMENTACIÓN.....	161
5.2.9.2	PERCEPCION QUE TIENEN LAS MADRES DE LA DIETA DE SUS HIJOS	166
5.3	DISCUSIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS	172
5.3.1	PROTEÍNAS SÉRICAS	172
5.3.1.1	LÍPIDOS SÉRICOS.....	173
5.3.2	VITAMINAS SÉRICAS	176
5.3.2.1	INDICADORES BIOQUÍMICOS DE SITUACIÓN EN VITAMINAS B ₁ , B ₂ Y B ₆	176
5.3.2.2	INDICADORES BIOQUÍMICOS DE SITUACIÓN EN ÁCIDO FÓLICO, VITAMINA B ₁₂ Y HOMOCISTEÍNA	180
5.3.2.3	INDICADORES DE SITUACIÓN EN VITAMINA C	186
5.3.2.4	INDICADORES DE SITUACIÓN EN VITAMINAS LIPOSOLUBLES: A, D Y E.....	188
5.3.3	INDICADORES DE SITUACIÓN EN HIERRO	191
5.3.4	INDICADORES DE SITUACIÓN EN ZINC	196
5.3.5	OTROS PARÁMETROS DE INTERÉS	196
5.3.5.1	GLUCOSA	196
5.3.5.2	FOSFATASA ALCALINA	197
6	CONCLUSIONES	198
7	RESUMEN Y CONCLUSIONES (EN INGLES).....	203
8	BIBLIOGRAFIA.....	219
9	ANEXOS.....	246

1 Situación bibliográfica

1.1 IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN LA ADOLESCENCIA

La alimentación desempeña un papel clave en el crecimiento y buen desarrollo del niño y del adolescente. Realizar una dieta equilibrada y adaptada a las necesidades de las diferentes etapas de la vida es importante para un adecuado crecimiento físico y psicológico de la persona, para prevenir enfermedades y para obtener un óptimo estado de salud (Briz Hidalgo y col, 2005). Una alimentación adecuada debe tenerse en cuenta desde el mismo momento del nacimiento. La edad escolar es una etapa de gran importancia para potenciar la adquisición de habilidades, conocimientos, y hábitos relacionados con una alimentación equilibrada (Aranceta y col, 2002). En la adolescencia, la alimentación además de suministrar la energía y los nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos que aseguren un crecimiento y desarrollo óptimo, debe permitir llevar una vida activa en plenitud y establecer las condiciones más favorables para las tareas de aprendizaje y la vida social (Pérez-Rodrigo y col, 2007).

La adolescencia es el periodo que comprende la transición de la infancia a la vida adulta. Se inicia con la pubertad y termina sobre los veinte años cuando cesa el crecimiento biológico y la maduración psicosocial (López-Sobaler y Varela, 2000). Esta etapa suele subdividirse en periodo preadolescente (10-13 años) y adolescente (14-18 años) (Dalmau, 2012). En este periodo de la vida el individuo debe llegar a alcanzar, prácticamente, su crecimiento máximo y desarrollarse desde el punto de vista emocional e intelectual. Este desarrollo junto con el que tuvo en su infancia, será decisivo para la vida de adulto (López-Sobaler y Varela, 2000). El crecimiento es un proceso madurativo influenciado por factores genéticos, ambientales y nutricionales, lo que condiciona cambios en los requerimientos de energía y nutrientes. Es un proceso continuo hasta el final de la adolescencia con diferente ritmo y velocidad. Desde el nacimiento, y considerando la velocidad de crecimiento se puede diferenciar un período de crecimiento lento, desde el final del segundo año hasta el comienzo del estirón puberal, y dos períodos de crecimiento rápido, que son la primera infancia y la pubertad; por ello, las necesidades nutricionales en estos periodos van a ser muy superiores (Marugán de Miguelsanz y col, 2010).

Por tanto, las necesidades nutricionales en la adolescencia se ven afectadas por el rápido crecimiento, la ganancia de peso y la maduración sexual, además de por las demandas de la actividad física (Thompson y col, 2008b).

Es una etapa compleja en la que acontecen cambios importantes, tanto a nivel físico, hormonal y sexual (pubertad), como social y psicoemocional.

- **CAMBIOS FÍSICOS**

En este periodo tiene lugar un gran aumento en la velocidad de crecimiento corporal, y se alcanza el pico de masa ósea, adquiriéndose el 50% del peso definitivo, el 25% de la talla, y el 50% de la masa esquelética. Además, se produce un cambio en la composición corporal diferente en función del sexo, con un notable incremento de la masa magra en los varones, y de la masa grasa en las mujeres, que hace que los requerimientos de energía y nutrientes no sólo sean muy elevados, sino diferentes en uno y otro sexo (Marugán de Miguelsanz y col, 2010). Estas modificaciones implican la necesidad de cambiar los hábitos alimentarios, de forma que se garantice un aporte adecuado de energía y nutrientes.

Las restricciones energéticas durante el periodo de máximo crecimiento tienen consecuencias negativas, como son incrementos de la altura inferior a la genéticamente establecida, menor masa ósea de la esperada y retrasos en la pubertad. Los nutrientes claves en el crecimiento son: proteínas, hierro, calcio, vitamina C y zinc (Requejo y Ortega, 2002).

El crecimiento difiere con respecto al sexo. Por un lado, en los varones, aumentan de manera importante los tejidos no grasos, el esqueleto y el músculo, mientras que en las niñas se acumula mucha más grasa. El hecho de que los tejidos libres de grasa representan la parte metabólicamente activa del organismo justifica los diferentes requerimientos nutricionales en esta etapa, muy superiores en general, en los varones (Martí y col, 2004).

La maduración sexual de las niñas se relaciona con la adquisición de un determinado porcentaje de grasa corporal. En este sentido, el hierro cobra cada vez más importancia a medida que las menstruaciones se regularizan (Olmedilla y Granado, 2000).

Otro factor que condiciona las necesidades nutritivas es la práctica de ejercicio físico, muy diferente en cada adolescente (Martí y col, 2004).

- **MADURACIÓN PSICOLÓGICA**

Durante esta etapa de la vida se produce el paso del mundo del niño al mundo del adulto. Esto supone una serie de cambios psicológicos propios de la adolescencia, caracterizados por un aumento del individualismo, la búsqueda de la propia identidad, la necesidad de tomar decisiones propias, adquisición de independencia y por la búsqueda del apoyo de sus iguales, rechazando la autoridad de padres y profesores. Dada la importancia que le dan a la propia imagen corporal, son muy sensibles a los mensajes de la publicidad, a la imagen de los personajes populares, etc. (Dalmau, 2012).

Todos estos cambios condicionan los hábitos de alimentación ya que pueden hacer que se rechacen los patrones familiares, incluidos los dietéticos. El adolescente comienza a

prepararse sus propias comidas. A medida que crece, come más veces fuera de casa, con amigos, existiendo el riesgo de abuso de comidas rápidas o de dietas poco variadas.

Por tanto, la adolescencia es una etapa de alto riesgo nutricional ya que aumenta la demanda de nutrientes, se producen cambios en el estilo de vida y hábitos dietéticos y pueden aparecer situaciones de riesgo (Marugán de Miguelsanz y col, 2010).

La importancia de una correcta alimentación en la adolescencia se basa en asegurar un crecimiento y desarrollo óptimo, que unido con la práctica de actividad física y la promoción de estilos de vida saludables, pretende prevenir la aparición de trastornos nutricionales y el desarrollo de enfermedades crónicas (Hidalgo y col, 2008).

Los **hábitos alimentarios** que se aprenden en la infancia y durante la adolescencia son un factor determinante a la hora de configurar los hábitos que perdurarán en la edad adulta y que serán difíciles de cambiar. Por eso, las etapas de la infancia y adolescencia son muy importantes para **adquirir los hábitos de vida** más saludables (Aranceta y col, 2002; Dalmau, 2012) y la adolescencia puede ser la última oportunidad de preparar nutricionalmente al joven para una vida adulta más sana (Marugán de Miguelsanz y col, 2010).

Las **preferencias** juegan un papel muy importante en la definición de los patrones alimentarios de los niños y adolescentes, al estar relacionadas con la aceptación de alimentos (Hill, 2002). Existen evidencias científicas que demuestran que las preferencias se desarrollan en función de la exposición a la variedad de alimentos, texturas, sabores y aromas (Hill, 2002; Pérez-Rodrigo y col, 2003). Es un proceso de aprendizaje que se ve influenciado por el entorno próximo, las experiencias en casa con la familia, en el colegio, con los amigos (Skinner y col, 2002, Fisher y col, 2002). Skinner y col, (2002) indican que las preferencias hacia determinados alimentos predicen los futuros patrones de alimentación.

En los adolescentes, existen diferencias entre sexos en cuanto a hábitos alimentarios y patrones de comida: las niñas suelen tener una mejor elección de los alimentos que los niños, mientras que los niños tienen un patrón de alimentación más regular, saltándose menos comidas (Samuelson, 2000).

Cuando el niño se convierte en adolescente, el **grupo de amigos y el ambiente** social juegan un importante papel en los hábitos alimentarios (Aranceta y col, 2002).

El adolescente suele preocuparse notablemente de su imagen corporal, lo que junto con los prototipos impuestos por la sociedad, puede llevarle a dietas restrictivas y desequilibradas desde el punto de vista de la nutrición (Aranceta y col, 2002).

En nuestra sociedad existe bastante preocupación por el peso corporal (Requejo y col, 1997; Thompson y Sargent, 2000), incluso en jóvenes (Adams y col, 2000) y, principalmente, en aquellos que tienen un Índice de Masa Corporal (IMC) alto (Wong y Huang, 1999), aunque se ha

observado en un grupo de universitarias madrileñas que no existen diferencias en los hábitos alimentarios y los conocimientos en nutrición entre las que desean perder peso y las que no (Navia y col, 2003a). Por este motivo es necesario mejorar la educación en nutrición infantil desde la infancia (Croll y col, 2001).

El colectivo femenino de adolescentes a menudo está **insatisfecho con su imagen corporal** y frecuentemente sigue dietas de adelgazamiento, incluso cuando tienen un peso normal, poniéndose en riesgo nutricional (Middleman y col, 1998; Cuadrado y col, 2000). En general desean adelgazar abdomen (82% varones y 52% mujeres), muslo (18% varones y 39% mujeres), caderas (6% varones y 18% mujeres) y glúteos (23% varones y 42% mujeres). Los métodos que utilizan para ello son: realizar actividad física, no tomar snacks, elegir alimentos con bajo contenido calórico, seguir una dieta, seguir el consejo del médico o tratar de estar entretenidos para olvidarse de la comida (Cuadrado y col, 2000). Algunos estudios han demostrado un gran desconocimiento sobre las pautas que resultan más convenientes para controlar el peso corporal.

A medida que los niños crecen, sus hábitos de vida empeoran; realizan menos actividad física y cuidan menos la alimentación. Los niños dedican más tiempo a actividades sedentarias, como ver la TV, utilizar el ordenador o jugar a videoconsolas, en la franja de 11 a 12 años que en edades más tempranas (Dalmau, 2012).

La familia, la escuela y los profesionales sanitarios ocupan una posición estratégica para realizar una adecuada educación para la salud, fomentando hábitos nutricionales adecuados para prevenir problemas actuales y futuros.

La prevención de las enfermedades crónicas debe empezar en las etapas tempranas de la vida, ya que los factores de riesgo que tendrán implicaciones posteriores pueden identificarse en la niñez y adolescencia.

1.2 NECESIDADES NUTRICIONALES DEL ADOLESCENTE

Durante la adolescencia se producen cambios fisiológicos muy importantes, como son una aceleración del crecimiento longitudinal, un aumento de masa corporal (distinta cualitativamente en cada sexo) y la maduración sexual, que junto a la variabilidad individual en relación a la actividad física, y al momento en que se inician los cambios puberales, son los principales factores a tener en cuenta en relación a las necesidades nutritivas y a la importancia de su equilibrio (Martí y col, 2004; Giovannini y col, 2000).

En este periodo de la vida, el principal objetivo de las recomendaciones nutricionales es conseguir un estado nutricional óptimo y mantener un ritmo de crecimiento adecuado, lo que conducirá a mejorar el estado de salud en esta etapa y en la edad adulta y a prevenir las enfermedades crónicas de base nutricional (obesidad, hipertensión, hipercolesterolemia,

osteoporosis, etc.) que puedan manifestarse en etapas posteriores de la vida. Además, hay que tener en cuenta la actividad física y un estilo de vida saludable, o bien la existencia de hábitos perjudiciales, como el tabaco y el consumo de alcohol, entre otros (Marugán de Miguelsanz y col, 2010).

Las ingestas recomendadas en la adolescencia se establecen en 2 o 3 niveles de edad, además de diferenciar por sexo (Martí y col, 2004) y no se relacionan con la edad cronológica sino con la edad biológica, ya que el ritmo de crecimiento y el cambio en la composición corporal, van más ligados a esta última (Marugán de Miguelsanz y col, 2010; Giovannini y col, 2000).

Existen evidencias de que un insuficiente aporte energético y proteico, así como las deficiencias subclínicas de algunas vitaminas y minerales pueden retrasar el crecimiento (Requejo y Ortega, 2002).

Los requerimientos especialmente importantes en esta época son los siguientes:

- **ENERGÍA**

Las necesidades en esta etapa son superiores a las de cualquier otra, ya que están muy relacionadas con el crecimiento y la actividad física. Los requerimientos medios de energía son, en hombres, de 2250 y 2800 kcal/día para las edades de 10-13 y de 14-18 años, respectivamente, y para mujeres, de 2100 y 2250 kcal/día para los mismos grupos de edad (Ortega y col, 2004b). Sin embargo, para cada adolescente deben calcularse las necesidades de forma individualizada, teniendo en cuenta su sexo, edad, altura, IMC y actividad física, sobre todo si practica deporte con regularidad, teniendo en cuenta las horas y el tipo de actividad desarrollada (López-Sobaler y Varela, 2000; Giovannini y col, 2000; Thompson y col, 2008b; Dalmau, 2012).

Cuando se produce una restricción energética puede sufrirse un retraso en el crecimiento y maduración corporal. Este retraso puede recuperarse si se instaura una dieta normal, aunque la capacidad de recuperación depende del grado de carencia y del tiempo que ha durado la situación deficitaria (López-Sobaler y Varela, 2000).

Por otro lado, un aporte excesivo de energía se almacena en forma de grasa en el tejido adiposo, afectándose también los tejidos magros, que aceleran su crecimiento y su maduración. Además un niño obeso tiene un elevado riesgo de seguir siéndolo en la adolescencia y, a su vez, el adolescente obeso puede llegar a ser fácilmente un adulto obeso (López-Sobaler y Varela, 2000)

- **PROTEÍNAS**

Las **proteínas** de la dieta deben aportarse en cantidad suficiente para asegurar un crecimiento adecuado y para mantener el contenido proteico del organismo. De los 10 a los 16 años, las proteínas pueden ser el nutriente limitante del crecimiento (López-Sobaler y Varela, 2000).

Sin embargo, un exceso de proteínas podría ocasionar movilización del calcio desde el hueso, que tendría efectos desfavorables en la mineralización de los huesos y el tono vascular contribuyendo de este modo al desarrollo de osteoporosis y de hipertensión arterial (Karanja y McCarron, 1986; Agostoni y col, 1994), por lo que no se debe superar el doble de las recomendaciones aconsejadas.

Los objetivos nutricionales para las proteínas se han fijado entre un 10-15% de la energía total diaria (Ortega y col, 2012b), teniendo en cuenta la calidad de la proteína (debe ser de alto valor biológico) y el aporte energético y de otros nutrientes. Durante la adolescencia conviene que el 12-15% de las calorías procedan de las proteínas y al llegar la juventud, las proteínas podrían pasar a suponer el 10-15% de la energía de la dieta (López-Sobaler y Varela, 2000).

- **LÍPIDOS Y CARBOHIDRATOS**

Cada vez ha ido ganando más relevancia los aspectos cualitativos relacionados con los lípidos e hidratos de carbono de la dieta, por su papel protector ante trastornos degenerativos en etapas posteriores de la vida. Especialmente se presta atención a aspectos relacionados con la distribución cualitativa de grasas saturadas e insaturadas y la absorción lenta y rápida de los carbohidratos respectivamente (Giovannini y col, 2000). Los objetivos nutricionales para los carbohidratos se han fijado en más de un 50% de la energía total diaria (Ortega y col, 2012b) y se recomienda una combinación ideal de azúcares (aporte inferior al 10% de la energía total diaria), carbohidratos de absorción lenta y fibra (aporte superior a 20-30 g/día) como estrategia preventiva (Ortega y col, 2012b; Giovannini y col, 2000).

En cuanto a lípidos, los objetivos nutricionales se han fijado entre un 20-35% de la energía total diaria (debiendo ser siempre inferior al 35%) (Ortega y col, 2012b). Cifras inferiores al 20% pueden comprometer en algunos casos los aportes tanto de energía como de tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B₁₂, vitamina E, calcio, fósforo, magnesio y hierro, según demostraba el estudio Bogalusa (Nicklas y col, 1992).

La ingesta de ácidos grasos saturados debe ser inferior al 10% de las calorías totales y la proporción de ácidos grasos poliinsaturados debe situarse entre el 4-10%. La ingesta de ácidos grasos monoinsaturados correspondería al resto de grasa (Ortega y col, 2012b).

- **VITAMINAS**

Las necesidades de vitaminas aumentan respecto a otras etapas de la vida, debido al crecimiento acelerado y al aumento de los requerimientos de energía. En la adolescencia se necesita un aumento del aporte de tiamina, riboflavina y niacina, ya que participan en la obtención de energía a partir de hidratos de carbono (la tiamina), grasas y proteínas. Los requerimientos de piridoxina también aumentan por su implicación en el metabolismo proteico y de aminoácidos. Además la piridoxina, junto con el ácido fólico, son necesarias para la síntesis de ADN y ARN (Martí y col, 2004; Peña y col, 2001).

Las necesidades de **folatos** y **vitamina B₁₂** de los adolescentes son también elevadas, por lo que el riesgo de carencias es especialmente alto en casos de dietas unilaterales. Los regímenes vegetarianos estrictos conllevan el riesgo de sufrir deficiencia en vitamina B₁₂, mientras que la supresión del consumo de vegetales favorece el déficit de folatos (Martí y col, 2004; López-Sobaler y Varela, 2000).

La ingesta insuficiente de vitaminas del grupo B se relaciona con el desarrollo de cáncer, defectos del tubo neural y enfermedades cardiovasculares (Bailey, 1999; Molloy, 2002).

Además la **vitamina A** es fundamental para soportar el crecimiento y desarrollo rápidos que se producen durante la adolescencia. Las necesidades de esta vitamina también son mayores ya que es necesaria para el transporte del hierro en los tejidos, y estudios en animales apoyan la hipótesis de que tanto la vitamina A como el hierro son esenciales para el crecimiento y que su efecto es sinérgico (López-Sobaler y Varela, 2000). Además, los cambios que condiciona a varios niveles, incluido el cerebro, hacen probable su influencia en el funcionamiento del sistema nervioso. La RDA del Institute of Medicine de los EEUU para la vitamina A es de 900 µg al día para los chicos y 700 µg al día para las chicas (Thompson y col, 2008b), mientras que para población española se fijan en 1000 µg y 800 µg para varones y mujeres adolescentes respectivamente (Ortega y col, 2004b). En estudios realizados en países desarrollados se ha comprobado que es una de las deficiencias subclínicas más prevalentes (Semba y Bloem, 2002). Por eso, es una de las vitaminas cuyo contenido en la dieta debe vigilarse de forma especial (López-Sobaler y Varela, 2000).

Por otro lado la **vitamina D** también es fundamental en esta etapa de crecimiento, ya que ayuda a fijar el calcio y contribuye a conseguir un pico de masa ósea adecuado (Martí y col, 2004).

• MINERALES

Los requerimientos de minerales también están aumentados en la adolescencia, especialmente los de hierro, zinc y calcio, no cubriéndose con la dieta en algunas ocasiones (Ortega y col, 2012c; Martí y col, 2004; Olmedilla y Granado, 2000;).

Las necesidades de **hierro** son mayores en ambos sexos que en cualquier otro período de la vida, debido, por un lado, al aumento de la volemia, y, por otro, a la necesidad de incrementar las reservas durante el crecimiento para mantener la mayor concentración de hemoglobina (se produce un 25% de incremento de hierro en los glóbulos rojos durante el pico de crecimiento) que se requiere en la maduración sexual. El incremento de masa muscular y del volumen sanguíneo se produce antes en los chicos que en las chicas, y aunque éstas últimas requieren menos hierro para su crecimiento, sus necesidades se ven incrementadas debido a las pérdidas menstruales (Olmedilla y Granado, 2000; Thompson y col, 2008b). El hierro puede ser un factor limitante del crecimiento durante la adolescencia, siendo importante también en diversos procesos fisiológicos y en el mantenimiento de las funciones superiores. Se aconseja consumir el 75% de hierro en forma hemo, ya que tiene un coeficiente de absorción mayor (30%) que el hierro no hemo (1-10%) (Martí y col, 2004).

Las ingestas diarias recomendadas para el hierro son de 12 mg/día en los varones y 15 mg/día en mujeres (Ortega y col, 2004b).

La ferropenia es el déficit nutricional más frecuente en deportistas, y en general en mujeres con pérdidas menstruales abundantes. El contenido medio del hierro en la alimentación es de 6 mg/1.000kcal, de modo que una ingesta menor de 2.000 kcal no cubre las necesidades en una mujer a estas edades. En ellas habría que aconsejar alimentos ricos en hierro hemo y asegurar un aporte adecuado de vitamina C, que aumenta la absorción del hierro (Samuelson y col, 1996b; Stang y col, 2000).

El déficit de hierro puede producir anemia, que implica que el crecimiento físico, el desarrollo mental y motor y la capacidad de aprendizaje y atención en los niños y adolescentes puedan verse disminuidos, y puede afectar también a la regulación de la temperatura corporal, y condicionar menor resistencia a las infecciones (Olmedilla y Granado, 2000). El déficit de hierro no se erradica con suplementos de hierro porque el hierro no siempre es el nutriente limitante, siendo más limitantes otros nutrientes requeridos en la formación de la sangre (vitamina B₆, folato, magnesio y zinc) (Lachance, 1998).

Cerca de una tercera parte de los adolescentes, especialmente las chicas, tienen mayor riesgo de deficiencia de nutrientes como hierro y calcio (Salas y col, 1997).

Aproximadamente el 99% del **calcio** se encuentra en el hueso, por lo que el importante crecimiento esquelético que tiene lugar en la adolescencia aumenta las necesidades de este elemento (Olmedilla y Granado, 2000; Martí y col, 2004; Thompson y col, 2008b). Para garantizar un aporte adecuado, debe insistirse en la ingesta de productos lácteos (3-4 raciones/día), pues, además de ser una importante fuente de calcio, la proporción de calcio y fósforo en estos alimentos es similar a la del hueso. El consumo de lácteos debe acompañarse de un adecuado aporte de vitamina D que permita la fijación del calcio (López-Sobaler y Varela, 2000).

La ingesta de calcio juega un papel muy importante en el crecimiento y es crítico alcanzar el pico de masa ósea para reducir el riesgo de sufrir osteoporosis en etapas posteriores de la vida. Por tanto la infancia y adolescencia son el periodo óptimo para maximizar la formación de hueso (Matkovic, 1992).

El calcio es esencial en la formación del hueso, pero su absorción y retención en el organismo se ve disminuida por la presencia de oxalatos, fitatos y cafeína en la dieta y, por otro lado, una ingesta excesiva de sodio y de proteínas o acidosis en la dieta conduce a una mayor pérdida de calcio (Olmedilla y Granado, 2000; Branca, 2001). La actividad física y el estrés mecánico estimulan la captación de calcio por el hueso y son los principales determinantes de la densidad mineral ósea, siempre que se cubran las necesidades de minerales (Branca, 2001)

Un exceso de fósforo dietético en relación con el calcio produce importantes pérdidas de calcio, y si esta situación se mantiene durante periodos prolongados puede tener un impacto negativo sobre la masa ósea (López-Sobaler y Varela, 2000).

El **fósforo** abunda en los alimentos elaborados, en las bebidas refrescantes carbonatadas y en otras bebidas no alcohólicas. Se encuentran también concentraciones elevadas de fosfato en los alimentos ricos en proteínas, tales como carnes y pescados, productos todos ellos de gran consumo durante la adolescencia (López-Sobaler y Varela, 2000).

Las deficiencias de calcio y fósforo pueden surgir de un desequilibrio en la dieta entre los dos minerales que forman que el hueso. Otro mineral implicado en la composición del hueso es el **magnesio**, cuya deficiencia provoca retrasos en el crecimiento y alteraciones en el metabolismo del calcio. El sinergismo metabólico del calcio, magnesio y potasio influye en la eficacia fisiológica y funcional de los tres elementos en el mantenimiento del tejido sano nervioso y la integridad del esqueleto (Olmedilla y Granado, 2000).

Los requerimientos de **zinc** también son mayores en los momentos de tasas máximas de síntesis de proteínas ya que se encuentra directamente relacionado con dicha síntesis y, por tanto, con la formación de tejidos, por lo que es especialmente importante en la adolescencia (Olmedilla y Granado, 2000). Se recomienda una ingesta entre 8 y 11 mg/día. Las dietas pobres en proteínas animales suelen ser bajas de zinc, por lo que en adolescentes vegetarianos es importante que consuman alimentos que lo contengan como cereales enteros, leguminosas, frutos secos y quesos (Martí y col, 2004). Su carencia se relaciona con lesiones en la piel, retraso en la cicatrización de heridas, caída del cabello, fragilidad en las uñas, etc. El déficit crónico puede causar hipogonadismo (pequeño tamaño de órganos reproductores) y retraso en la maduración sexual (López-Sobaler y Varela, 2000).

- **INGESTA DE LÍQUIDOS**

Las necesidades de agua en los adolescentes son mayores que las de los niños debido a su mayor nivel de actividad física y al rápido crecimiento y desarrollo que se produce durante esta etapa, por lo que es importante que la ingesta de líquidos sea suficiente. La recomendación para los chicos adolescentes es de 3.3 L/día (ó 14 vasos), lo que incluye 2.6 L (ó 11 vasos) de bebidas en total, incluida el agua. La recomendación para las chicas es de 1.8 L (ó 8 vasos) de bebidas en total, incluida el agua (Thompson y col, 2008b).

Los chicos suelen ser más activos en general que las chicas y tienen más tejido muscular, por lo que requieren mayor soporte de líquidos para mantener su equilibrio hídrico (Thompson y col, 2008b).

1.3 PARTICULARIDADES EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS ADOLESCENTES

Además de un aumento en las necesidades nutricionales, los adolescentes tienen hábitos alimentarios no convencionales. Debido a características propias de su desarrollo, como son el sentimiento de autonomía e independencia, las diferentes situaciones familiares, la mayor influencia de los amigos y de los medios de comunicación y la importancia que adquiere su aspecto corporal, los adolescentes adoptan **hábitos alimentarios especiales y de riesgo** tales como:

- **Suprimir o restringir comidas** como el desayuno o la comida, que son reemplazadas muchas veces por pequeñas ingestas entre las comidas principales que suelen tener bajo poder nutritivo y alto valor calórico, favoreciendo problemas como la obesidad, caries dental y malos hábitos dietéticos. Entre el 3-5% de los escolares no desayunan nada en absoluto y el 20-30% toman un desayuno insuficiente (constituido en muchos casos, única y exclusivamente por un vaso de leche), que probablemente conlleva dificultades en el aprendizaje y rendimiento escolar (Marugán de Miguelsanz y col, 2010; Rufino Rivas y col, 2005; Samuelson, 2000). Por otro lado, el hecho de no realizar convenientemente esta comida se ha relacionado con el seguimiento, a lo largo del día, de dietas más desequilibradas y con menor aporte de vitaminas y minerales. Las chicas tienden a omitir más alimentos que los varones, pensando equivocadamente que esta práctica ayuda a adelgazar (Rampersaud y col, 2005; Aranceta y col, 2001; López-Sobaler y Varela, 2000).
- **Comer fuera de casa** realizando comidas rápidas (*fast-food*), que resultan atractivas y baratas para el adolescente pero que contienen un elevado aporte calórico, con alta proporción de proteínas y de grasas saturadas y escaso aporte de vitaminas y minerales (Hidalgo y col, 2008). Sin embargo, el consumo de este tipo de alimentos no debe preocupar siempre que sea moderado y que se integre en el contexto de una dieta equilibrada (López-Sobaler y Varela, 2000).
- **Comer entre comidas:** Los adolescentes comen más frecuentemente entre comidas que los adultos, y a menudo toman productos ricos en azúcar y/o grasa y bajos en micronutrientes (golosinas, refrescos, patatas fritas y otros productos elaborados) con bajo valor nutritivo y alto valor calórico, que contribuyen muy poco a cubrir los requerimientos de vitaminas y minerales, mientras que pueden hacer que disminuya la cantidad de energía ingerida en las comidas principales, debido a que disminuyen el apetito (Hidalgo y Güemes, 2007; Farthing, 1991, Samuelson, 2000).
- **Consumir dietas especiales** vegetarianas, macrobióticas, que ocasionan carencias de vitaminas y minerales, aunque depende del tipo de dieta que se realice (Hidalgo y Güemes, 2007).
- **Dietas restrictivas:** También puede aparecer una preocupación excesiva por la imagen corporal, basándose en un determinado canon de belleza (Requejo y col, 1997; Thompson y Sargent, 2000; Adams y col, 2000), iniciándose a seguir dietas encaminadas a controlar el peso corporal que conducen a una ingesta insuficiente de muchos nutrientes, sobre todo en mujeres. Además, estas personas incrementan la actividad física o incluso inician conductas

purgativas para el mantenimiento del peso. Existe el riesgo de que esta práctica conduzca a un verdadero trastorno de la conducta alimentaria (Marugán de Miguelsanz y col, 2010).

- También se han observado **diferentes preferencias de alimentos en función del sexo**: las mujeres prefieren comer frutas, verduras y pescados, mientras que los varones prefieren leche, carnes, embutidos, pan, bollería y dulces (Hidalgo y Güemes, 2007; Samuelson, 2000).
- Por otro lado se observa un aumento del consumo de **alimentos fortificados, alimentos funcionales y suplementos en general**. El consumo de alimentos fortificados está especialmente elevado en este grupo de edad, y contribuyen de manera especial a la ingesta de vitamina C y hierro (Prynne y col, 1999).

Además del aumento de las necesidades y de los hábitos alimentarios especiales, durante la adolescencia pueden presentarse **situaciones de riesgo nutricional** como pueden ser:

- Un **aumento de la actividad física**, que varía en función del sexo y del momento en que se produce el estirón puberal, por lo que deben calcularse las necesidades nutricionales teniendo en cuenta no sólo la edad cronológica y el sexo, sino también la edad biológica y la actividad. Los deportistas pueden tener disminución de hierro por el aumento de pérdidas por orina, sudor y heces, hemolisis traumática, sobre todo en los corredores, e inhibición e la eritropoyesis (Hidalgo y Güemes, 2007).
- El uso de anticonceptivos orales, así como el consumo de drogas como el tabaco o el alcohol, conducen a hiperlipemias (aumento de LDL-colesterol y triglicéridos). Los anticonceptivos orales además, producen un aumento del hierro, cobre, vitamina A y disminución de HDL-colesterol, β -carotenos, ácido fólico, vitaminas B₆ y B₁₂, zinc, calcio, fósforo y magnesio (Hidalgo y Güemes, 2007).

La proporción de **fumadores** entre los adolescentes aumenta con la edad. Los fumadores tienen diferentes patrones dietéticos y esto se refleja en su ingesta de nutrientes. En el caso de adolescentes fumadores, parece que consumen menos cereales y frutas y toman más café y bebidas alcohólicas, traduciéndose en menores ingestas de fibra, tiamina, vitamina C y hierro, lo que aumenta el riesgo de deficiencias (López-Sobaler y Varela, 2000). El tabaco puede afectar al metabolismo de algunos nutrientes, incluido el calcio, las vitaminas C, E y B₆ y el β -caroteno (Thompson y col, 2008b) lo cual provoca que los fumadores tengan aumentados los requerimientos de Vitamina C a más del doble, así como β -carotenos, vitamina E y ácido fólico.

En las últimas décadas, el elevado **consumo de alcohol** entre adolescentes y jóvenes se ha convertido en motivo de preocupación social, ya que puede condicionar una baja ingesta de alimentos y situaciones de malabsorción (de folatos, B₁₂, tiamina, vitamina C y vitamina A) por efecto directo del alcohol (López-Sobaler y Varela, 2000).

- El **embarazo** aumenta las necesidades energéticas: los requerimientos de la mayoría de micronutrientes se incrementan durante el embarazo y sobre todo durante la lactancia, especialmente el de determinadas vitaminas (A, C, folatos) y minerales (calcio, yodo, cobre), cuyos requerimientos son un 30-70% superiores a los de las mujeres de su misma edad (Dalmau, 2012). Esto conduce a una mayor frecuencia de recién nacidos de bajo peso y mortalidad neonatal (Marugán de Miguelsanz y col, 2010).

Por todo ello, en esta etapa de la vida es esencial un adecuado aporte nutricional y esto se puede lograr gracias a una dieta variada y equilibrada. (Hidalgo y Güemes, 2007).

1.4 PROBLEMAS NUTRICIONALES FRECUENTES EN LA ADOLESCENCIA

De todo lo expuesto anteriormente, se deduce que la alimentación de los adolescentes es con frecuencia desequilibrada en el aporte de nutrientes.

Los principales problemas nutricionales relacionados con el crecimiento en niños y adolescentes europeos son la obesidad, la anemia y los aportes inadecuados de vitaminas y minerales (Serra-Majem, 2000). A estos hay que añadir el aumento del sedentarismo en este grupo de edad. Estos problemas en general afectan durante la adolescencia más a las mujeres que a los varones (Serra-Majem, 2000).

-Disminución de la ingesta calórica y la actividad física

Se estima que la ingesta calórica se ha reducido un 20% en los últimos 30 años, debido entre otros factores a la disminución de actividad física, trabajos más sedentarios y estilos educativos menos activos, incremento de la esperanza de vida, asesoramiento dietético inadecuado, tiempo libre dedicado a ver televisión, video juegos, internet, y cambios en estándares de imagen corporal (Serra-Majem, 2000).

En los últimos 10 años se ha observado en la población un descenso paulatino de la actividad física realizada (King y col, 2009; Matheson y col, 2012). Los hábitos inadecuados de actividad física aumentan el riesgo de aparición de algunas enfermedades que pueden comenzar en la niñez, afianzarse en la adolescencia y manifestarse con gravedad en la etapa adulta, tales como obesidad, osteoporosis, algunos cánceres, dislipemias, alteraciones del metabolismo de hidratos de carbono e hipertensión arterial (Moreno y Rodríguez, 2005). Por otro lado, una actividad física reducida puede afectar al desarrollo somático y psicológico de los adolescentes (Rolland-Cachera y col, 2000)

Cabe destacar que los adolescentes que practican actividad física de forma regular (una vez al día) tienen hábitos alimentarios más saludables (toman más productos lácteos, cereales, frutas, zumos de frutas y ensaladas) que los adolescentes sedentarios (Cavadini y col, 2000).

-Abandono de la dieta Mediterránea

Resulta pertinente modificar los hábitos alimentarios hacia dietas representantes de un patrón alimentario saludable. Parece apropiado un retorno a la “dieta mediterránea tradicional” (Velasco y col, 2009) ya que este patrón dietético como es sabido se ha asociado con efectos beneficiosos para la salud, protegiendo al organismo frente a diversas enfermedades, como la diabetes tipo II, las cardiovasculares o el cáncer (Moreno y col, 2002; Serra-Majem y col, 2003b). Este patrón dietético se caracteriza por un alto contenido en grasa total (30-40% del total de la energía) pero bajo en grasa saturada ($\leq 7-8\%$ del total de la energía). El elevado consumo de

productos vegetales y consumo moderado de productos animales permite alcanzar altos niveles de fibra, vitaminas, minerales y productos fitoquímicos (Ortega y col, 2010f).

Sin embargo, diversos estudios demuestran que este modelo se ha ido modificando en los últimos años, siendo los cambios más acusados un elevado consumo del grupo de carnes el descenso en el consumo de cereales y de frutas, verduras y legumbres, en comparación con los aportes aconsejados. Esto ha conducido a un desequilibrio en el perfil calórico, con un excesivo aporte de energía a partir de proteínas y grasas (especialmente saturadas), en detrimento de la procedente de los hidratos de carbono, que se toman en cantidades inferiores a las aconsejadas (OMS, 2006; Rodríguez- Rodríguez y col, 2009; Ortega y Aparicio, 2007).

Se ha constatado que los adolescentes europeos no presentan adecuados hábitos alimentarios (Diethelm y col, 2012): toman la mitad de la cantidad recomendada de frutas y verduras y menos de las dos terceras partes de la cantidad recomendada de leche (y productos lácteos), pero consumen mucha más carne (y productos cárnicos), grasas y dulces de lo recomendado. Sin embargo, la ingesta media de energía total puede estimarse casi en línea con las recomendaciones.

En España, el colectivo de niños y adolescentes también ha ido modificando la dieta alejándola del patrón ideal, incorporando cada vez más productos elaborados (Serra y col, 2002). De hecho, algunos estudios, han puesto de relieve la existencia de importantes desequilibrios en la dieta de colectivos infantiles, escolares y adolescentes españoles (Ortega y.col, 1995a; 1995b; 1996; Serra-Majem y col, 2003b; Serra y Aranceta, 2004; Velasco y col, 2009;) y europeos (Lambert y col, 2004), en los que es frecuente encontrar deficiencias en diversas vitaminas y minerales, así como un perfil calórico y lipídico que se aleja del aconsejado.

-Aumento de la densidad calórica de los alimentos y el consumo de calorías vacías en alimentos como snacks, dulces, etc. (Serra-Majem, 2000).

-Seguimiento de dietas desequilibradas

Varios estudios realizados en nuestro país en adolescentes sugieren que existe un desequilibrio en el aporte de nutrientes: la energía procedente de los lípidos (36-35%) es muy superior a los valores recomendados, con bajo índice poliinsaturados / saturados. La mayor parte de la grasa saturada procede del consumo de carnes, embutidos y patés, y no de la leche y derivados. Asimismo, la ingesta de proteínas es muy superior a las recomendaciones y hay un insuficiente aporte de hidratos de carbono complejos (36,5-43%) y fibra, debido al bajo consumo de frutas y verduras. Varios estudios demuestran un ingesta insuficiente de antioxidantes, folatos, vitamina B₆, y algunos minerales (Ca, Fe, Zn, Mg, K) y un exceso del consumo de azúcares refinados, sal y bebidas refrescantes (Hidalgo y Güemes, 2007; Aranceta y col, 2002).

-Elevación de niveles de colesterol sérico

También se observa un aumento de los niveles séricos de colesterol en los adolescentes durante las últimas dos décadas en España, Grecia e Italia, siendo similares a los de los EE.UU., e inferiores a los encontrados en los países nórdicos. En los adolescentes portugueses, los niveles de colesterol parece ser menores (Amorim-Cruz, 2000a).

-Aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad

Todos los datos disponibles revelan en los últimos años un deterioro paulatino de la calidad de la dieta ingerida en toda Europa así como una insuficiente práctica de la actividad física (Martínez Álvarez y col, 2010) que, en las tres últimas décadas, ha producido un considerable **incremento del sobrepeso y la obesidad** en el conjunto de la población de la Unión Europea (incluidos los países nórdicos (Samuelson, 2000) convirtiéndose en un serio problema para la salud pública (Bautista-Castaño y col, 2004a; Renders y col, 2004; Sabin y Shield, 2008; Vagstrand, 2010; Amorim-Cruz, 2000b).

Esta tendencia al incremento de la tasa de obesidad en todo el mundo puede ser debida a una interacción entre varios factores como la predisposición genética y otros factores medioambientales como los hábitos alimentarios y de actividad física (Martínez, 2000).

Esto ha sido especialmente relevante en el caso de los niños, en los cuales se estimó en 2006 una prevalencia de sobrepeso del 30% y concretamente, en España, en población de 6 a 12 años, comparando datos de los estudios Paidos'84 y EnKid 2000, la prevalencia de obesidad ha aumentado del 4.9% en 1984 al 16.2% (siendo más prevalente en varones (15,6%) que en mujeres (12%)) en el año 2000 (Serra-Majem y col, 2003b), mientras que la prevalencia de obesidad en adultos de edades comprendidas entre 25 y 64 años, según el estudio DORICA (Aranceta y col, 2005b) es de un 15.5% (prevalencia más elevada en mujeres (17.5%) que en hombres (13.2%)).

La distribución geográfica de la prevalencia de obesidad en España en la infancia y adolescencia muestra una situación muy semejante a la descrita en la población adulta con cifras más elevadas en Canarias y Andalucía y más bajas en el nordeste peninsular (Aranceta y col, 2005a)

En el caso de los adolescentes españoles, la tasa de cambio de la prevalencia de sobrepeso + obesidad ha aumentado en los últimos años, desde 0,8%/año (1985 a 1995) a 2,33%/año (1995 a 2000-2002) en varones y desde 0,5%/año (1985 a 1995) a 1.83%/año (1995 a 2000-2002) en mujeres, lo cual apunta a la existencia de una verdadera “epidemia” de obesidad en los adolescentes (Moreno y col, 2005). Según los resultados del estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes), que reúne los datos antropométricos de adolescentes con edades comprendidas entre 13 y 18.5 años en cinco ciudades españolas entre los años 2000-2002, la prevalencia de sobrepeso + obesidad fue de 25.69% (5.68% de obesidad) en varones y de 19.13% (3.08% de obesidad) en mujeres (Moreno y col, 2005).

Por otro lado, el estudio transversal Enkid 2000 revela que la prevalencia de obesidad en adolescentes con edades comprendidas entre 10 y 13 años fue del 16.6% (21.9% en varones y 10.9% en mujeres) y de un 12.5% (15.8% en varones y 9.1% en mujeres) en adolescentes de entre 14 y 18 años, siempre con predominio en varones.

En un estudio realizado recientemente en Suecia en un colectivo de niños entre 7-9 años, Moraeus y col (2012) observaron una prevalencia de sobrepeso del 15,6% y un 2,6% de obesidad y una asociación entre el estado de peso de los padres con la obesidad en niños y niñas y entre el nivel educativo, origen y el alto peso de los padres y el sobrepeso en los niños. Champion y col (2012) observaron una asociación entre el sobrepeso/obesidad con los horarios de trabajo no estandarizados de los padres.

Este incremento en el padecimiento de obesidad, y más concretamente de obesidad infantil y juvenil, es alarmante ya que repercute de forma inmediata en la salud, puesto que se asocia con un aumento en el riesgo de aparición de diversas enfermedades crónicas como enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo II, hipertensión, alteraciones lipídicas, apnea del sueño, problemas respiratorios, complicaciones ortopédicas, etc. (Wabitsch, 2000; Freedman y col, 2001; Zwiauer y col, 2002; Renders y col, 2004; Carmenate y col, 2007).

La consecuencia que cabe esperar de todo ello en un futuro cercano es el aumento de estas enfermedades crónicas, lo que se traducirá en una reducción de la esperanza y la calidad de vida.

Los estilos de vida actuales en España y en Europa fomentan el incremento de patologías crónicas (Martínez Álvarez y col, 2010), por lo que resulta pertinente modificar los hábitos hacia dietas variadas y equilibradas representantes de un patrón alimentario saludable, así como fomentar la actividad física para mejorar la calidad y la esperanza de vida de la población (Enes y Slater, 2010) y no interferir en el periodo de crecimiento y desarrollo. A largo plazo la participación de la familia y la modificación del entorno, parecen jugar un papel fundamental (Hidalgo y Güemes, 2007).

-Deficiencias subclínicas de nutrientes

Los resultados de varias encuestas alimentarias realizadas en Europa sugieren que los adolescentes son probablemente el grupo de población con mayor riesgo nutricional si se compara con los adultos. A pesar de su alta ingesta calórica, presentan más riesgo de tener ingestas inadecuadas de hierro, vitamina C, vitamina E, Ácido Fólico y vitamina B₆. Alimentos enriquecidos, como por ejemplo cereales de desayuno fortificados contribuyen positivamente a incrementar las ingestas de ácido fólico, hierro y otras vitaminas, mejorando el estado nutricional de niños y adolescentes en Francia, Reino Unido y España (Serra-Majem, 2000).

El **déficit de hierro** es el más común durante la adolescencia, estando presente entre el 10 y el 15% de los adolescentes (Peña y col, 2001), especialmente en las mujeres (Deegan y col, 2005; Serra y Aranceta (2004). Los pocos datos que existen sugieren que la deficiencia de hierro,

evaluada por los niveles bajos de **ferritina**, es común entre las mujeres adolescentes (Valberg y col, 1976). En este sentido, la restricción innecesaria de algunos alimentos, como las carnes, puede poner en peligro la situación en hierro en las mujeres (Ortega y col 1998b).

También puede ser frecuente un consumo insuficiente de leche y/o derivados, poniéndose en peligro la ingesta de **calcio** y la consecución de una masa ósea adecuadas, con mayor riesgo de fracturas y osteoporosis en la etapa adulta (Hidalgo y Güemes, 2007). El estudio EnKid puso de relieve que 14% de los varones y el 40% de mujeres adolescentes con edades comprendidas entre 10 y 17 años, no cumplían las recomendaciones de su ingesta diaria (1.300 mg/día según Ortega y col, (2004b)), con el consiguiente riesgo de no alcanzar una masa ósea adecuada (Serra y Aranceta, 2004).

La **Vitamina D** también suele ser deficiente en adolescentes españoles (Rodríguez-Rodríguez y col, 2011b; Serra y Aranceta, 2004) y europeos (Valtueña y col, 2011). Durante la infancia y la adolescencia la Vitamina D juega un papel muy importante en la adquisición de masa ósea, ya que ayuda a fijar el calcio y contribuye a conseguir un pico de masa ósea adecuado (Martí y col, 2004). Un aporte inadecuado de esta vitamina puede traducirse en el riesgo de padecer osteoporosis en etapas posteriores de la vida en función de la masa ósea máxima alcanzada durante la infancia (NIH, 2001) y también ha sido relacionado con otras enfermedades como diabetes, esclerosis múltiple y cáncer (Bonfiglio y col, 1999; Gordon y col, 2004;). Esta situación en Vitamina D podría ser mejorada a través de un mayor consumo de productos lácteos, pescado, cereales, frutas y vegetales, incluyendo alimentos enriquecidos en vitamina D en caso necesario, y por el aumento de la exposición al sol (Rodríguez-Rodríguez y col, 2011b).

El estudio Enkid muestra la existencia de ingestas insuficientes de otros micronutrientes en adolescentes como son, la ingesta insuficiente de **vitamina A** que alcanza a más del 90% de esta población; la de **vitamina C**, al 20%; la de **vitamina E**, al 70%, y la de **folatos**, hasta al 30% de los varones y a prácticamente el 100% de las mujeres de 13 a 17 años (Serra y Aranceta, 2004).

-Trastornos del Comportamiento alimentario

La preocupación por la imagen y el peso corporales pueden convertirse en una obsesión peligrosa durante la adolescencia, pudiendo llegar a producirse **trastornos del comportamiento alimentario** que conllevan graves repercusiones médicas y que se caracterizan por presentar hábitos dietéticos disfuncionales, alteración de la imagen corporal propia, cambios en el peso y consecuencias muy graves de afectación de diferentes órganos y sistemas del organismo. Se calcula que alrededor del 1% de las chicas entre 12-20 años padecen anorexia y un 3.5% de las mayores de 15 años, bulimia (Rome y col, 2003). El tratamiento de estos cuadros será integral (realimentación, obtención y mantenimiento de un peso adecuado), abordaje de las complicaciones médicas, así como el tratamiento psicoterapéutico del paciente y la familia (Rome y col, 2003).

1.5 RECOMENDACIONES EN LA ALIMENTACIÓN DEL ADOLESCENTE

La educación nutricional dirigida a los jóvenes debe enfocarse mediante directrices dietéticas basadas en alimentos (FAO/WHO, 1996) y en patrones de consumo de alimentos (Ortega y col, 2010e).

Para lograr una buena alimentación en la adolescencia, es necesario que los padres, educadores y responsables de su alimentación tengan buenos conocimientos sobre el tema, pues de faltar los conocimientos es difícil que la planificación/información sea adecuada (Ortega y col, 2010e; Ortega y col, 2007).

Dado el alejamiento de nuestra dieta del patrón ideal, la promoción de la "Dieta Mediterránea" es una estrategia útil y oportuna en nuestro país que ha mostrado muy buena acogida en la mayoría de las partes implicadas (políticos, industriales, ganaderos, agricultores, restauradores, educadores, profesionales sanitarios, consumidores, etc.) (Peña y col, 2001).

La población es consciente de la conveniencia de seguir una dieta variada y equilibrada, sin embargo se trata de conceptos muy ambiguos ante los que existen diversidad de interpretaciones en función de cada individuo. Diversos estudios muestran la existencia de un amplio rango de percepciones respecto a lo que es una dieta correcta, la mayor parte de la población cree saber cómo debe ser una alimentación adecuada, pero realmente no tiene ese conocimiento y considera, en general, que su dieta habitual es la satisfactoria (Ortega y col, 2000f; Ortega y col, 1996b).

Los profesionales de la nutrición han elaborado unas pautas o recomendaciones con el fin de promocionar un adecuado estado nutricional y de salud: las Guías de alimentación (Aparicio y col, 2007)

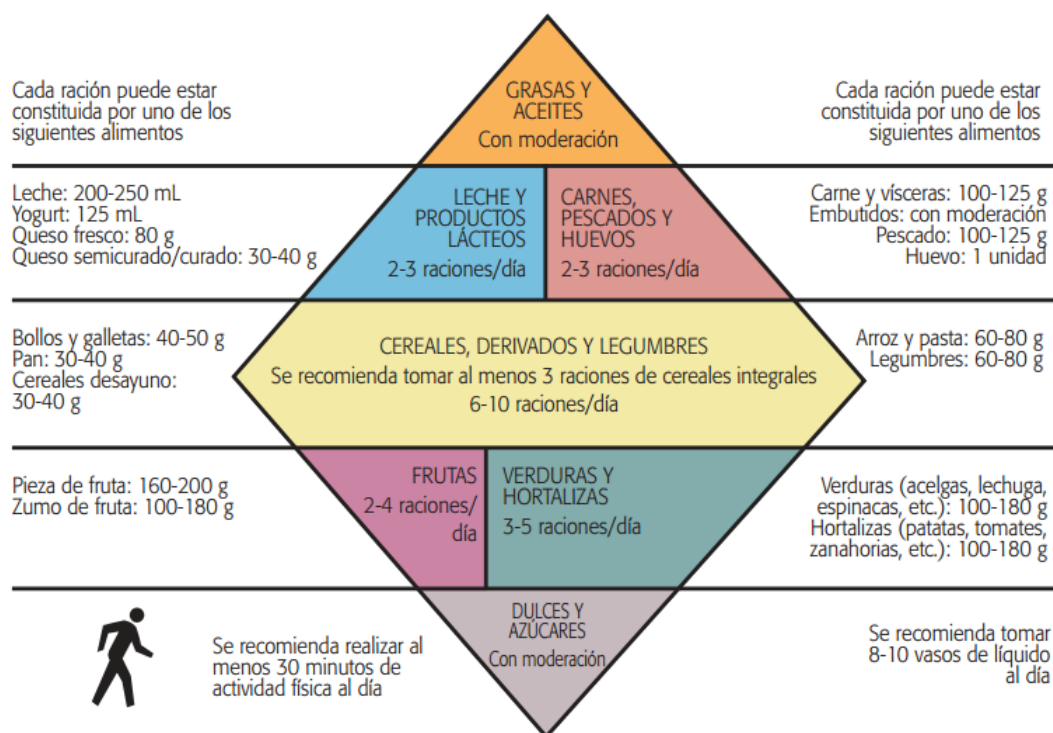
Las **Guías en Alimentación** son pautas cuyo objetivo es orientar sobre el consumo de alimentos más apropiado para conseguir una dieta correcta que aporte las cantidades adecuadas de energía y nutrientes cumpliendo con los objetivos nutricionales y permitiendo alcanzar la máxima salud y capacidad funcional para un determinado individuo o colectivo (Ortega y col, 2010c).

El objetivo de las Guías es transformar toda la información sobre la dieta en algo práctico. Una herramienta que ayude a la población a seleccionar el tipo y la cantidad de alimentos para confeccionar la dieta óptima (Carbajal y Ortega, 2001).

La recomendación de una alimentación sana en el adolescente no difiere mucho de la dieta saludable del adulto. La promoción de la "dieta mediterránea" puede ser una estrategia útil, y el **"Rombo de la alimentación"** es un sencillo método para enseñar buenas prácticas dietéticas a la población joven y adulta, dentro de la consulta diaria, ya que permite relacionar aspectos

cualitativos y cuantitativos de los alimentos y, de esta forma, asegurar los requerimientos y una alimentación y nutrición equilibradas (Ortega y Requejo, 2006c).

La mencionada Guía fue realizada por el Departamento de Nutrición (UCM), en colaboración con el entonces Ministerio de Sanidad y se trata de una figura geométrica en forma de rombo y dividida en siete áreas, representando cada una de las cuales a uno de los grupos de alimentos, con una superficie proporcional al número de raciones del grupo representado que se aconsejan consumir al día (Ortega y col, 2010b; Ortega y Requejo, 2006; Ortega y col, 1998c). También indica los alimentos que se incluyen dentro de cada grupo y el peso medio de cada alimento que constituye una ración. En muchas ocasiones la ración es la unidad (yogur, huevo), sin embargo otras veces es necesario señalar lo que constituye una ración, pues dependiendo de los hábitos de cada individuo se puede considerar una ración u otra. La cantidad recomendada se establece en la *Tabla 1* (Aparicio y col, 2007). Recientemente se han incorporado pautas sobre la conveniencia de aumentar la actividad física y vigilar el consumo de líquido (Requejo y col, 2008).



Rombo de la alimentación (Requejo y col, 2008)

TABLA I: Alimentos incluidos en cada grupo de alimentos y peso medio de una ración según el Rombo de la Alimentación para población general

Alimento	Tamaño de la ración (g/ml)
<i>Cereales, derivados y legumbres (en crudo)</i>	
Arroz y pasta	60-80
Legumbres	60-80
Pan	30-40
Cereales de desayuno	30-40
Bollos y galletas	40-50
<i>Frutas y zumos de fruta</i>	
Pieza de fruta	150-200
Zumo de fruta	100-150
<i>Carnes, pescados y huevos (en crudo)</i>	
Carne	100-125
Pescado	100-125
Huevo	1 unidad
<i>Leche y productos lácteos</i>	
Leche (entera, semidesnatada, desnatada)	200-250
Yogurt	125
Leche fermentada	125
Cuajada	125
Queso fresco, requesón y tipo "petit"	60
Queso semicurado y curado	30-40
<i>Verduras y hortalizas (en crudo)</i>	
Verduras (acelgas, lechuga, espinacas, judías verdes, etc.)	100-150
Hortalizas (patatas, tomates, zanahorias, etc.)	100-150

Todo esto hace que el rombo transmita los mensajes clave de: **variedad, equilibrio y moderación**. A través de los nombres y dibujos, y por el hecho de establecer 7 grupos, se transmite la importancia de que la dieta sea **variada**. En las áreas dedicadas a las grasas o a los dulces aparece el mensaje de que éstos deben consumirse con moderación (Aparicio y col, 2007).

En esta guía también se establece un rango tanto para el número como para el tamaño de ración a consumir, de forma que si se elige el número y tamaño de ración más pequeño, se cubrirán las ingestas recomendadas de los individuos de menor peso y actividad, y por el contrario si se elige el número y tamaño de ración más grande se cubrirán las ingestas recomendadas de los individuos de mayor peso (Aparicio y col, 2007).

Una distribución calórica apropiada, con un equilibrio entre la ingesta y el ejercicio físico, y una variedad de alimentos en los cuales haya consumo de leche y productos lácteos, hidratos de carbono complejos, frutas, verduras, legumbres, aceite de oliva y pescados, limitando el consumo de carnes, grasas saturadas, tentempiés y refrescos: todo ello aporta la cantidad de macronutrientes y micronutrientes necesarios para un desarrollo adecuado.

La distribución de alimentos se establece en adolescentes de forma similar a lo indicado para adultos: conviene realizar cuatro comidas distribuyendo el total de calorías en 20-25% en desayuno, 30% comida, 15-20% merienda (o media mañana) y 25-30% cena. En adultos se han observado mejores perfiles de lípidos plasmáticos al aumentar el número de comidas diarias (Aparicio y col, 2007; Pinto y Carbajal, 2003).

El Rombo de la alimentación transmite el mensaje de lo que hay que consumir diariamente:

- Cereales, derivados y legumbres: 6-10 raciones.
- Frutas y zumos de fruta: 2-4 raciones.
- Hortalizas y verduras: 3-5 raciones.
- Carnes, pescados y huevos: 2-3 raciones.
- Leche y productos lácteos: 2-3 raciones.
- Grasas y aceites: con moderación.
- Dulces y azúcar: con moderación.

Los **cereales** constituyen el centro del rombo de la Alimentación y la base de una dieta equilibrada, siendo altamente recomendables con consumo parcial de cereales integrales (ricos en fibra). Aportan energía en forma de hidratos de carbono y ácidos grasos esenciales, además de proteínas, minerales y vitaminas.

Las **frutas, verduras y hortalizas** componen el siguiente eslabón del Rombo, con recomendación de 2 a 4 raciones las primeras y de 3 a 5 las segundas. Aportan hidratos de carbono, vitaminas, minerales y fibra vegetal.

En cuanto a las carnes, son **preferibles las magras**, evitando la grasa visible, la piel de las aves y los sesos por su alto contenido graso, con un **bajo consumo de carnes rojas y fritos**. Es más aconsejable el pescado por su menor contenido energético y mejor perfil graso. El embutido suele ser rico en grasa saturada, colesterol y sal, por lo que su consumo debe ser limitado. De otras fuentes proteicas, las **legumbres** tienen alto interés nutricional y elevado contenido en fibra. Finalmente, el consumo de huevos no debe exceder de tres a la semana (Dalmau, 2012; Peña y col, 2001).

Se recomienda una ingesta de **leche y/o derivados** de entre $\frac{3}{4}$ y 1 litro al día, que aportaría entre el 25 y 30% de las necesidades energéticas, y la mayor parte del calcio (Marugán de Miguelsanz y col, 2010). Aunque las pautas para población general son consumir diariamente de 2 a 3 raciones de lácteos, en la adolescencia, debido al intenso crecimiento, se aconseja incluir una ración más, de manera que el objetivo para este periodo establece incluir en la dieta de 3 a 4 raciones de lácteos.

Como conclusión, podemos afirmar que en general los déficits de macronutrientes, oligoelementos, vitaminas y minerales se evitan con una dieta completa y variada. Sin embargo, el problema de nuestros adolescentes no suele ser carencial, sino de desequilibrio alimentario o de exceso de nutrientes, con el riesgo de obesidad y enfermedad cardiovascular consiguiente.

En este sentido, la adolescencia es un momento ideal para la promoción de la salud del adulto, con la instauración de hábitos de vida y alimentación saludable.

Algunas de las recomendaciones dietéticas propuestas para mejorar los desequilibrios dietéticos actuales de la población adolescente y asegurar un crecimiento adecuado disminuyendo el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, son (Dalmau, 2012):

- Reducir la ingesta total de grasa a menos del 35% del total de calorías y disminuir la ingesta de AGS y la de colesterol. Esto puede conseguirse dando preferencia en la dieta a alimentos como el pescado, el pollo sin piel, la carne magra, y a las legumbres, frutas, hortalizas y verduras.
- Incrementar la ingesta de HC complejos, que deben aportar más del 55% del total de calorías, así como disminuir la ingesta de azúcares simples.
- Mantener la ingesta de proteínas en un nivel moderado, no superando el doble de las raciones recomendadas diarias en cualquier grupo de edad. Dietas con alto contenido en proteínas animales se han asociado con ciertos tipos de cáncer, enfermedad coronaria y pérdidas urinarias de calcio, por lo que se recomienda que menos del 35-40% de las proteínas sean de origen animal. En general, las recomendaciones se basan en consumir menos carne roja y más pescado y pollo (en cantidades moderadas), e incrementar el consumo de legumbres.
- Realizar una ingesta de alimentos variada que mantenga una proporción de los macronutrientes equilibrada.
- Asegurar la ingesta de los alimentos que contienen los nutrientes con riesgo de aporte insuficiente. Hay que consumir como mínimo dos o tres raciones de lácteos al día para asegurar el aporte de calcio; ensalada y verdura diariamente para aportar folatos y fibra; dos piezas de fruta al día para el aporte de vitamina C y fibra; pescado blanco 3-4 veces a la semana o pescado azul (preferentemente las especies pequeñas) dos veces a la semana para asegurar el aporte de AGP; el hierro se asegura con el consumo diario de carne o pescado, junto con el de legumbres (dos veces a la semana) y cereales fortificados.
- Además de estas pautas, y en el marco de un programa global de promoción integral de la salud desde la infancia, debe promoverse la práctica diaria de ejercicio físico moderado.

1.6 IMPORTANCIA DEL ENTORNO FAMILIAR EN LA ADQUISICIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS ADECUADOS

El comportamiento alimentario de un niño está fuertemente influenciado por el entorno familiar. Los padres tienen el potencial de influir en la ingesta de alimentos de sus hijos de manera positiva a través del ambiente alimentario que proporcionan en el hogar y por el papel de modelar a sus hijos (Gillman y col, 2008). La familia puede ejercer una influencia favorable en la dieta de los adolescentes, con el desarrollo de buenos hábitos alimentarios y patrones de conducta. Está demostrado que la comida en familia favorece un mayor consumo de vegetales y productos ricos en calcio, y menor de fritos y refrescos azucarados (Marugán de Miguelsanz y col, 2010).

Durante la adolescencia la familia va perdiendo influencia sobre la conducta alimentaria de los hijos a favor del grupo de amigos, observándose gran influencia en la misma de anuncios y modas televisivas (Martí y col, 2004).

Algunos estudios han demostrado la influencia de los padres sobre los hábitos dietéticos de los adolescentes y sugieren que existe una semejanza moderada, en términos de correlaciones, en el consumo y los patrones dentro de las familias, incluso cuando estos se esfuerzan por ganar la independencia (Oliveria y col, 1992; Wardle, 1995; Vauthier y col, 1996; Feunekes y col, 1997; Feunekes y col, 1998; Birch y col, 1998; Fisher y col, 2002; Gillman y col, 2008; Beydoun y Wang, 2009; Vagstrand 2010). Esto sugiere que la ingesta dietética de los jóvenes está influenciada por otros factores además de los factores domésticos (Boutelle y col, 2005), como de la comunidad y la escuela (Fitzgibbon y Stolley, 2004) ambientes alimentarios, la influencia de los de su edad (Salvy y col, 2007), ver la televisión (Ayala y col, 2007), así como factores individuales, tales como su propia imagen y autoestima (Satia y col, 2001).

Los padres juegan un papel fundamental en el desarrollo de las **preferencias alimentarias** de sus hijos y la ingesta de energía. Las preferencias alimentarias se desarrollan a partir de predisposiciones determinadas genéticamente a gustar los sabores dulces y salados y al rechazo de los sabores amargo y ácido. No hay evidencia de la existencia de algún mecanismo innato, automático que regule el apetito (Scaglioni y col, 2008). Sin embargo, desde el nacimiento las predisposiciones genéticas se modifican por la experiencia. Existen mecanismos de desarrollo del gusto: la mera exposición, efecto de medicamentos y el aprendizaje del sabor.

Los estudios sugieren que las preferencias alimentarias del niño **correlacionan más fuertemente con la madre que con el padre**, con el vínculo más fuerte entre las madres y las hijas (Kies, 1992, Hart y col, 2010). La elección que la madre haga en cuanto alimentos y bebidas que consume puede ser más influyente que cualquier otro intento para influir en lo que su hija come y bebe (Lee y Birch, 2002; Savage y col, 2007). Así el consumo de leche de la propia madre puede servir como un factor protector para la ingesta adecuada de calcio en sus hijas, aumentando el

consumo de leche, disminuyendo el consumo de bebidas alcohólicas (Striegel-Moore y col, 2006) y mejorando la salud ósea de sus hijas (Fisher y col, 2004).

Hoerr y col, (2006) sugieren que simplemente **comer en familia** mejora la nutrición en base a los resultados obtenidos al estudiar 4.746 estudiantes de escuela media y secundaria, observando que la frecuencia de las comidas en familia se asoció positivamente con la ingesta de frutas, verduras, cereales y alimentos ricos en calcio y negativamente con el consumo de refrescos.

Asimismo Vauthier y col, (1996) en un estudio realizado en familias francesas de clase media, ponen de relieve que la ingesta dietética dentro de las familias y los comportamientos individuales están claramente influenciados por características dentro de la unidad familiar, tales como el número de comidas juntos. **Realizar las comidas en familia con más frecuencia**, aumenta la probabilidad de que los adolescentes elijan alimentos más saludables, y que son los padres quienes influyen de forma más significativa en los hábitos de alimentación de los adolescentes (Videon y Manning, 2003). Incluso a muy temprana edad, las madres influyen en la elección de alimentos de sus hijos de varias maneras, ya que ellas son el modelo de consumo de alimentos (Hart y col, 2010). En este sentido, es muy importante que las madres entiendan que ellas son el modelo a seguir por sus hijos (Wroten y col, 2012; Hart y col, 2010). La información sobre el papel de los padres es primordial para involucrarles en mejorar la dieta de sus hijos.

Otro factor que está relacionado con el consumo de alimentos es la **disponibilidad** de los mismos en el hogar, ya que las madres suelen encargarse de la alimentación familiar, tanto de los alimentos que compran como de su cocinado (Navia y col, 2003b). Estos alimentos serán los que ofrezcan a sus hijos. Por tanto, las intervenciones para ayudar a los adolescentes a mejorar el consumo de frutas y verduras deben encaminarse, por parte de los padres, a aumentar la disponibilidad de dichos alimentos en los hogares y a consumir ellos alimentos saludables de forma que animen a sus hijos a consumirlos (estudio de madres y sus hijos adolescentes americanos: Hanson y col, 2005; madres afroamericanas y sus hijos de edades entre 12-18 meses: Bryant y col, 2011; estudio de padres y sus hijos de cuarto a sexto grado americanos: Cullen y col, 2003).

El desarrollo de programas de prevención e intervención para mejorar conductas alimentarias saludables debe empezar muy temprano, tal vez antes de que los niños sean introducidos a los alimentos complementarios (Hart y col, 2010) y su objetivo debe ser la familia como unidad de intervención (Vauthier y col, 1996), teniendo en cuenta que **las madres son de particular interés en el comportamiento alimentario de los niños**, ya que se ha demostrado que pasan mucho más tiempo que los padres con sus hijos a través de diversas situaciones familiares (Scaglioni y col, 2008). Por otra parte, también pueden influir en las preferencias alimentarias de los hijos a través de sus propias preferencias, limitando los alimentos que ofrecen a sus hijos (Francis y Birch, 2005; Skinner, 2002; Field y col, 2001).

También existe evidencia de la gran influencia que ejercen las madres sobre sus hijas en la actividad física (Smolak, 1999; Davison y col, 2003), la imagen corporal (Schoenberg y col, 2006) y la autoestima (Hirokane y col, 2005).

La investigación indica que las prácticas de alimentación infantil, tales como ejercer un control excesivo sobre qué y cuanto comen los niños, puede contribuir al sobrepeso infantil. La restricción se produce como consecuencia de la preocupación de las madres porque su hijo padezca sobrepeso y no como causa del aumento del peso de los niños. La presión puede ser una respuesta más compleja que se ve influenciada por el deseo de fomentar el consumo de alimentos saludables, así como para asegurar una ingesta de energía y aumento de peso adecuados (Webber y col, 2010; Srpuijt-Metz y col, 2002).

Modelar el comportamiento de los descendientes por parte de los padres es el método más eficaz para estimular opciones más saludables en la dieta de sus hijos (Fisher y col, 2004). **Presionar** a los niños a comer ciertos alimentos podría ser contraproducente y puede conducir a una respuesta negativa y una menor ingesta de alimentos (Galloway y col, 2006; Hill, 2002). Parece que a mejor estrategia es que los padres sean un buen ejemplo para los hijos (“Practicar lo que se dice - o hacer más que decir”). Los estudios demuestran que la decisión de la madre a tomar leche con más frecuencia y comer más frutas, verduras y cereales ayuda a influir en las elecciones de su hija (Johnson y col, 2001; Birch y col, 2003). La ingesta de frutas y verduras por parte de los padres influye en la ingesta de frutas y verduras de sus hijas adolescentes, dando lugar a una mayor ingesta de micronutrientes y menor ingesta de grasas (Arcan y col, 2007). Por otro lado las madres con una dieta de baja calidad (marcada por un bajo consumo de frutas, verduras y productos lácteos) sus hijos también presentan dietas pobres (Galloway y col, 2003).

Entre las chicas adolescentes se observa una alimentación restrictiva, ingesta de calcio insuficiente, insatisfacción corporal y un estilo de vida sedentario. En este sentido, las madres, con sus conocimientos y actitudes nutricionales son capaces de transmitir a sus hijos comportamientos alimentarios más saludables y de fomentar la práctica de actividad física entre ellos (MPEP, 2011; Vereecken y Maes, 2010).

En un estudio realizado en preescolares flamencos y sus madres, Vereecken y Maes, (2010) destacan la necesidad de realizar intervenciones en la dieta de los adolescentes mediante la mejora de los conocimientos y actitudes nutricionales de las madres, ya que los hallazgos indican que los hijos de madres con nivel educativo bajo, sin trabajo, con edad inferior a 30 años y bajo nivel de conocimientos y actitudes nutricionales siguen dietas más alejadas del patrón ideal.

Una revisión reciente de los factores ambientales relacionados con las conductas de obesidad en los jóvenes concluyó que la ingesta de los padres y hermanos y el nivel de educación de los padres son algunos de los determinantes más fuertes de la ingesta de alimentos y bebidas en los adolescentes (van der Horst, 2007).

Birch y col, (2001) describen dos aspectos primarios de control: **restricción**, lo que implica que

restringen el acceso de los niños a los alimentos basura y restricción de la cantidad total de alimentos, y la **presión**, que consiste en presionar a los niños a comer alimentos saludables (frutas y verduras) y a comer más en general. Los resultados mostraron correlaciones significativas entre padres e hijos en cuanto al comportamiento nutricional reportado como la ingesta de alimentos, la motivación por la comida y la satisfacción e insatisfacción corporal. Los padres crean ambientes para fomentar que los niños puedan desarrollar comportamientos alimentarios saludables y un peso adecuado, o también pueden promover sobrepeso y trastornos alimentarios. En conclusión, el papel de los padres como modelo a seguir por sus hijos puede ser el mejor método para mejorar la dieta de los niños que los intentos en el control de la dieta.

Por otra parte, Messina y col, (2002) ponen de relieve la importancia de centrarse en las actitudes de la nutrición mediante el diseño de programas de intervención para reducir los lípidos plasmáticos y lipoproteínas a través de cambios en la dieta de la familia. Los padres emplean gran variedad de estrategias para mejorar los hábitos alimentarios de sus hijos.

2 Justificación y objeto

La población infantil y juvenil es un colectivo doblemente vulnerable a presentar desequilibrios nutricionales. Por un lado, porque su potencial de desarrollo físico y psicológico implica unas necesidades nutricionales elevadas y, por otro, por su desconocimiento sobre cómo es una dieta saludable y su sensibilidad a los mensajes publicitarios e información que recibe.

En España, las modificaciones que se han producido en la tradicional Dieta Mediterránea de la población parecen haber afectado a este colectivo, hecho que puede repercutir en la salud de la población.

Es importante profundizar en el estudio de los factores que condicionan la situación nutricional y salud en los adolescentes y, el **entorno familiar**, es uno de ellos. Pero además en el adolescente, empiezan a tener importancia otros factores como los amigos y compañeros, o los mensajes publicitarios a los que puedan estar expuestos. Analizar la importancia que sigue teniendo el entorno familiar en esta etapa es de interés. La mayoría de estudios han analizado la influencia de la familia en la situación nutricional de los descendientes centrándose en poblaciones de niños de diversas edades o niños más jóvenes y apenas hay estudios sobre la relación entre hábitos alimentarios de padres y niños adolescentes exclusivamente.

Dentro de la familia, la **madre** tiene más influencia **en el comportamiento alimentario de los niños**, ya que se ha demostrado que pasa mucho más tiempo que el padre con sus hijos a través de diversas situaciones familiares y, además, la madre es la que suele encargarse de la alimentación familiar, tanto en la compra de los alimentos como en su cocinado.

Por otro lado, es posible que la madre tenga una influencia diferente en su descendiente dependiendo del sexo de este último. Los estudios sugieren que las preferencias alimentarias de la madre correlacionan más fuertemente con las de sus hijas. La elección que la madre haga en cuanto al consumo de alimentos y bebidas puede ser más influyente que cualquier otro intento para condicionar lo que su hija come y bebe. También existe evidencia de la influencia que ejercen las madres sobre sus hijas en la actividad física, la imagen corporal y la autoestima.

Por todo lo expuesto anteriormente, nos hemos planteado el presente trabajo con el objetivo de evaluar la asociación entre los hábitos alimentarios e indicadores de situación nutricional de un

colectivo de mujeres españolas y sus hijos adolescentes (con edades comprendidas entre 11 y 15 años), analizando además las posibles diferencias en función del sexo del descendiente.

3 Material y métodos

3.1 MATERIAL

3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Se ha estudiado un colectivo de 60 mujeres (con edades comprendidas entre 31 y 53 años) con sus hijos adolescentes, 28 varones y 32 mujeres, con edades comprendidas entre 11 y 15 años, que viven en sus propios domicilios en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Las madres del presente estudio son parte de una muestra de 82 mujeres gestantes que participaron en un estudio previo entre 1990-1995, y que tenía el objeto de estudiar la situación nutricional de dichas mujeres durante la gestación y la repercusión sobre su salud y algunos parámetros del recién nacido (Martínez, 1995). Se trataba de mujeres de nivel socioeconómico medio y bajo que fueron atendidas durante su embarazo en el Ambulatorio de Especialidades del Insalud de Cuenca.

Entre 2003 y 2005 se intentó contactar de nuevo con estas mujeres y se les ofreció la posibilidad de incorporarse a este nuevo estudio nutricional. Las 60 mujeres participantes y sus descendientes (varones o mujeres) son aquellas con las que se consiguió contactar y que, además, consintieron participar en el estudio.

Se concertó una entrevista con las madres, en la que se explicó con detalle el estudio y pruebas a realizar tanto a ella como a su descendiente, y se les aclaró cualquier duda que plantearon. Se solicitó la autorización firmada para la realización del estudio.

Finalmente se consiguió la participación de 60 madres y sus hijos adolescentes. La edad de los adolescentes estuvo comprendida entre los 11 y 15 años y la de las madres entre 31 y 53 años. En el cuadro siguiente se presenta el nº de madres y de descendientes de los que se disponen los datos para la realización del presente estudio.

	MADRES (n=60)	HIJOS (n=28)	HIJAS (n=30)
DATOS SANITARIOS Y ANTROPOMETRICOS	58	28	28
DATOS DIETÉTICOS	58	27	30
DATOS HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS	59	26	23

3.2 MÉTODOS

Se han recogido los siguientes tipos de datos, tanto en madres como en sus descendientes:

- Datos sanitarios y personales
- Datos antropométricos
- Datos dietéticos
- Datos hematológicos y bioquímicos

3.2.1 DATOS SANITARIOS Y PERSONALES DE LAS MADRES Y SUS DESCENDIENTES

Se registraron las enfermedades padecidas, consumo de fármacos y suplementos, consumo de tabaco de la madre y otros miembros familiares con los que convive el descendiente, fluctuaciones del peso de las madres desde el embarazo, consideración de la dieta de la madre por ella misma y valoración del crecimiento los descendientes por la madre, así como la profesión de los padres (Anexo I).

• MEDIDA DE LA TENSIÓN ARTERIAL

Se midió la tensión arterial siguiendo las indicaciones de la OMS (1985). Los datos corresponden al promedio de tres mediciones, y con una separación de al menos 5 minutos entre las tomas. Las tomas se llevaron a cabo en condiciones basales, es decir, evitando situaciones de estrés o ansiedad que pudieran afectar las condiciones de la medición, manteniendo la temperatura de la habitación entre 20 y 22°C.

Las determinaciones fueron hechas con el sujeto sentado y en el brazo no dominante y situado a la altura del corazón. Para las mediciones se utilizó un esfigmomanómetro Hawsley (WA Baum Co, Copague, NY).

Se consideró como tensión arterial sistólica (TAS) a la audición del primer latido arterial (inicio de la fase I de Korotkoff) y tensión arterial diastólica (TAD), el último latido arterial audible (fase V de Korotkoff, recomendada en la actualidad en estas edades) (Chobanian, 2003).

Se utilizó la clasificación de hipertensión arterial según las Tablas de Task Force on High Blood Pressure in Children and Adolescents, (1996) para medir la tensión arterial en **adolescentes** (para ambos sexos):

- ✓ **Normotensión:** Tensión arterial menor del percentil 90
- ✓ **Normal/alta:** Tensión arterial entre los percentiles 90 y 95
- ✓ **Hipertensión arterial:** Tensión arterial superior al percentil 95

En las madres se ha aplicado el criterio para **adultos mayores de 18 años** que no toman medicamentos para la hipertensión ni están gravemente enfermos, y que es el criterio establecido por Armario y col, (2005) en la Guía Española de Hipertensión Arterial (2005) y la siguiente clasificación (NHLBI, 2003):

Tabla de clasificación de presión arterial		
Categoría	Sistólica (mm Hg)	Diastólica (mm Hg)
Normal	Inferior a 120	Inferior a 80
Prehipertensión	120-139	80-89
Hipertensión		
Grado 1	140-159	90-99
Grado 2	160 o más	100 o más

• FUERZA EN AMBAS MANOS

Para medir la dinamometría se utilizó un dinamómetro digital (Takei Ltd.) con precisión 100g y ajustable al tamaño de la mano. El sujeto con el brazo extendido y paralelo al tronco, sujetaba el aparato y ejercía la fuerza máxima. Tras un intento de prueba y un tiempo de recuperación de 1 minuto, la maniobra se repitió 2 veces alternando la mano derecha y la mano izquierda. Como medida válida se anotó el mejor de los 2 intentos efectuados con cada extremidad. Asimismo, se anotó si el sujeto era diestro o zurdo a fin de conocer cuál era su mano dominante (Marrodán y col, 2009); En la mayoría de los casos resultó ser la mano derecha.

• ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO

En este estudio se controló la actividad física de los participantes con el objetivo de calcular el gasto energético y poder evaluar la ingesta energética y para valorar la conducta del sujeto, dado que el sedentarismo es un factor de riesgo de obesidad y de sufrir diversas patologías.

Para conocer el grado de actividad que realizaba el individuo, y poder calcular su coeficiente de actividad, se utilizó un cuestionario de actividad (Ortega y col, 2006c) (Incluido en Anexo I), en el que tanto las madres como sus descendientes con la ayuda de sus madres, debían indicar el tiempo diario (en una media de 24 horas) dedicado a cada actividad (dormir, comer, jugar, etc.).

Las horas dedicadas a cada nivel de actividad se multiplicaron por su coeficiente correspondiente (1 para actividades de reposo (dormir y estar tumbado en reposo), 1.5 para actividades muy ligeras (aquellas que pueden realizarse estando sentado o permaneciendo de pie como planchar, escribir,

pintar, etc.), 2.5 para actividades ligeras (por ejemplo pasear), 5 para moderadas (por ejemplo, jugar al tenis, esquiar o bailar) y 7 para muy intensas (por ejemplo jugar al baloncesto, etc.) (OMS, 1985; Ortega y col, 1996a), y la suma de estos valores se dividió entre 24.

De esta forma se obtienen dos coeficientes: uno para días laborables y otro para días festivos. El coeficiente del día laborable se multiplica por 6, y después se suma el coeficiente correspondiente al día festivo y el total se divide por 7. El resultado obtenido es el coeficiente de actividad física individualizado, que indica el grado de actividad de cada individuo y suele presentar valores aproximados de 1.5 en individuos con actividad ligera, de 1.78 en individuos con actividad moderada y superiores a 1.8 en sujetos de actividad intensa.

Este coeficiente multiplicado por el gasto basal (OMS, 1985; Ortega y col, 1996a) permite hacer una estimación del gasto energético de cada individuo.

3.2.2 ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

TOMA DE DATOS

Con el fin de conocer el padecimiento de sobrepeso/obesidad en los sujetos y la existencia o no de adiposidad abdominal (principal condicionante de riesgos sanitarios), se recogieron datos de peso, talla, pliegues cutáneos y circunferencias de cintura y cadera.

Las medidas se efectuaron por la mañana en las casas de los participantes y con los individuos en ropa interior.

Para evitar posibles errores producidos en la determinación, las medidas antropométricas fueron realizadas por un mismo observador, previamente entrenado, siguiendo la técnica estándar y las normas internacionales recomendadas por la OMS (1995).

Las medidas realizadas en el estudio fueron las siguientes:

- **PESO**

La medición se realizó colocando al individuo en el centro del plato horizontal de la balanza, en posición de pie, sin apoyarse en ningún sitio (OMS, 1995). Se utilizó una báscula digital electrónica (modelo SECA ALPHA) (rango: 0.1-150 kg, precisión 100 g).

- **TALLA**

La talla se expresó en centímetros, midiendo la distancia entre el vértex y el plano de apoyo del individuo.

Esta medida se realizó con el niño en posición erecta, con los talones, las nalgas y la parte media superior de la espalda en contacto con el eje vertical del estadiómetro, brazos extendidos paralelos al cuerpo, es decir, colgantes a lo largo de los costados con las palmas dirigidas hacia los muslos, pies unidos por los talones formando un ángulo de 45° y la cabeza colocada siguiendo el plano horizontal de Frankfort (línea imaginaria que une el borde inferior de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, perpendicular al eje del tronco) (OMS, 1995). En el momento de la lectura, el estudiado debe mirar al frente y hacer una inspiración profunda, a fin de compensar el acortamiento de los discos intervertebrales. Se utilizó un estadiómetro digital HARPENDEN (rango: 70-205 cm, precisión de 1 mm).

- **ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)**

A partir de los datos de peso y talla se calcula el IMC (Durnin y Fidanza, 1985):

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \text{Peso (kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Se ha utilizado el criterio de la SEEDO (2000) para definir la obesidad en grados según el IMC en **adultos** que establece las siguientes categorías:

- ✓ **Peso insuficiente:** IMC < 18,5 kg/m²
- ✓ **Normopeso:** IMC entre 18,5-24,9 kg/m²
- ✓ **Sobrepeso:** IMC entre 25,0-29,9 kg/m²
- ✓ **Obesidad:** IMC ≥ 30,0 kg/m²

Para definir el sobrepeso/obesidad en **adolescentes** en el presente estudio, se han empleado las Tablas de Hernández y col, (1988), que establecen situación de sobrepeso los casos en que se supera el percentil 85 del IMC para la edad y sexo, y obesidad cuando se supera el percentil 97.

- **PLIEGUES CUTÁNEOS**

Se midieron los pliegues bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco. Fueron medidos en el lado del cuerpo no dominante utilizando un lipocalibre HOLTAIN de presión constante de 10 g/mm² de superficie de contacto (rango 0-40 mm).

- **CIRCUNFERENCIAS CORPORALES**

Cintura, cadera, brazo y muñeca: se determinaron con una cinta métrica HOLTAIN de acero (rango 0-150 cm) de 1mm de precisión.

- ✓ **ANCHURA CODO Y MUÑECA**

Se determinaron con una cinta métrica HOLTAIN de acero (rango 0-150 cm).
Nos dan idea de la complexión ósea.

✓ CIRCUNFERENCIA DE CINTURA

La circunferencia de cintura se determinó con una cinta métrica inextensible de acero marca HOLTAIN (rango 0-150 cm, precisión de 1 mm). Esta medida fue tomada perpendicular al eje del cuerpo entre el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca manteniendo a la persona en posición vertical, repartiendo el peso equitativamente ambas piernas levemente separadas y con los brazos cruzados sobre el pecho.

La circunferencia de la cintura es un parámetro antropométrico muy usado para valorar la obesidad y el contenido de grasa abdominal y, aunque existen diferentes criterios para definir la existencia de obesidad abdominal y el aumento del riesgo cardiovascular (Ness-Abramof y Apovian, 2008), se ha considerado el criterio de la SEEDO, (2000), que establece para la población española que los parámetros de riesgo son de 95cm para los varones y de 82cm para las mujeres, y existe riesgo muy elevado a partir de 102cm en el varón y de 90cm en la mujer.

✓ CIRCUNFERENCIA DE CADERA

La medida se determinó en un plano horizontal al suelo rodeando las caderas por la parte más saliente del glúteo.

• RELACIÓN CINTURA/CADERA Y CINTURA/TALLA

Se determinó a partir de los valores anteriormente tomados.

✓ RELACIÓN CINTURA/CADERA

Este índice nos permite diferenciar entre los distintos tipos de obesidad, teniendo en cuenta la distribución de la grasa corporal. La obesidad es un exceso de grasa, por lo que los parámetros como el IMC por sí solos no nos permiten emitir un juicio sobre el exceso de peso, al no diferenciar entre exceso de grasa y de masa muscular. Además este índice es un indicador de riesgo cardiovascular independiente del IMC.

Se define como riesgo moderado de obesidad central cuando la relación es mayor de 0,85 (SEEDO, 2000; Bray, 1998; NIH, 1999; Heymsfield y col, 1994) y riesgo alto cuando es mayor de 0,90 (OMS, 1998).

Teniendo en cuenta la distribución de la grasa corporal, podemos diferenciar:

- **Obesidad ginoide, periférica o gluteofemoral**, cuando la grasa se acumula en la zona de caderas y glúteos.
- **Obesidad androide o central o abdominal**, en que la grasa se acumula en la cintura y parte superior de tronco.
- **Obesidad de distribución homogénea**.

No hay consenso sobre los límites que separan la obesidad androide o central de la ginoide o periférica, tanto en la mujer como en el varón. Para la población española, la SEEDO considera como obesidad androide valores superiores a 1 en el varón y superiores a 0,85 en la mujer, mientras que se considera ginoide cuando no los alcanzan.

✓ RELACIÓN CINTURA/TALLA

Este parámetro es un índice más estable que la medición de la cintura y que al corregir con la talla, se evita sobreestimar el riesgo en individuos altos y subestimarlos en los de baja estatura (Hsieh y Yoshinaga, 1999).

Nos permite detectar la presencia o no de obesidad central y, además, es muy útil para valorar el riesgo de cardiopatía, síndrome metabólico, hipertensión arterial, dislipemias y riesgo cardiovascular en general.

No ha sido establecido un punto de corte hasta el momento por ningún Organismo nacional o internacional, la mayoría de estudios indican que los riesgos anteriormente descritos se encuentran aumentados cuando la relación cintura/talla es igual o superior a 0,5, tanto en hombres como en mujeres (Hsieh y col, 2003 en adultos; Schwandt y col 2010 en adolescentes; Setton y col, 2010 en niños). Dicho valor es el que se ha establecido en el presente estudio como punto de corte.

CÁLCULOS ANTROPOMÉTRICOS

Una vez tomados los datos antropométricos de acuerdo con la técnica estándar, y siguiendo las normas internacionales recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (1995), se calcularon los siguientes parámetros:

▪ Porcentaje de grasa corporal (%GC)

Para las madres (edades comprendidas entre 16 y 72 años):

- Grasa de Siri: Se calcula a partir de la densidad corporal mediante la siguiente ecuación (Siri, 1956):

$$\% \text{ GC} = (495/\text{densidad}) - 450$$

Siendo la densidad calculada a partir de las fórmulas de Durnin y Womersley (1974):

$$D = [1.1567 - [0.0717 \times \log (\text{suma pliegues})]$$

Para los descendientes (edades comprendidas entre 16 y 72 años):

- Grasa de Siri (%): Se calcula a partir de la densidad corporal mediante la siguiente ecuación (Siri, 1956):

$$\% \text{ GC} = (495/\text{densidad}) - 450$$

- (%) GC de Deurenberg y Weststrate (1991): Se calcula a partir de la densidad corporal mediante la siguiente ecuación.

$$\% \text{ GC} = [562 - 4.2 (\text{edad} - 2)] / \text{Densidad} - [525 - 4.7 (\text{edad} - 2)]$$

Siendo la densidad calculada a partir de las fórmulas de Durnin y Rahaman (1967):

Varones: $D = 1.1533 - 0.0643 \times \log (\text{suma de pliegues})$

Mujeres: $D = 1.1369 - 0.0598 \times \log (\text{suma de pliegues})$

siendo en todos los casos:

$$\text{Suma de pliegues} = \text{bicipital} + \text{tricipital} + \text{subescapular} + \text{suprailíaco}$$

También se determinó el porcentaje de grasa corporal (**%GC**) mediante el aparato de Bioimpedancia eléctrica (BIA) automático OMRON BF306 Body Fat Monitor (Shimogyo-ku, Kyoto, Japan), que mide la impedancia de brazo a brazo a lo largo de la cintura escapular, esto es, en la parte superior del tronco. La técnica se basa en la diferente resistencia que ofrecen el agua y los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica, por ello la medida permite establecer la composición corporal de cada individuo y, en concreto el %GC.

Los valores de referencia del **%GC** que se han tenido en cuenta en **adultos** son los indicados por Bray, (1998): se consideran como obesos a los varones con más del 25% del %GC y las mujeres con más del 33% del %GC. Los valores normales son del 12 al 20% en varones y del 20-30% en mujeres (ver cuadro siguiente).

	Varones	Mujeres
Normalidad	12-20%	20-30%
Valores límite	21-25%	31-33%
Obesidad	>25%	>33%

Se ha considerado que existe **exceso de grasa** cuando dichos valores son mayores de 25% en hombres y del 33% en mujeres.

En cuanto a **adolescentes** para establecer el exceso de grasa se han tenido en cuenta los criterios de Marrodán y col, (2006), que establece que existe exceso de grasa cuando se supera el percentil 97 de una población de referencia empleando la fórmula de Siri.

- **Masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG)**

Una vez conocido el porcentaje de grasa corporal, teniendo en cuenta el peso del individuo, podemos estimar los kg de masa grasa (MG) y de masa libre de grasa (MLG) con las siguientes fórmulas:

$$\text{Masa Grasa (MG) (kg)} = \% \text{ GC} \times \text{Peso (kg)} / 100$$

$$\text{Masa Libre de Grasa (FFM)} = \text{peso (kg)} - \text{MG (kg)}$$

- **Circunferencia y Área muscular del brazo (AMB)**

Nos da idea de la cantidad de proteína muscular. Se calcula a partir de las ecuaciones de Jelliffe (1966), la circunferencia muscular del brazo (CMB) y el área muscular del brazo (AMB).

La CMB es un indicador de las reservas de proteínas corporales del individuo. Se calcula a partir de la circunferencia media del brazo y del pliegue tricipital.

$$\text{CMB} = \text{circunferencia del brazo (cm)} - [\pi \times \text{pliegue tricipital (cm)}]$$

La AMB es un buen indicador de la masa corporal magra. Se calcula a partir del valor de CMB.

$$\text{AMB} = \text{CMB}^2 / (4 \times \pi)$$

La modificación de Frisancho (1981) y Heymsfield y col (1982) permite conocer el área muscular del brazo corregida o libre de hueso:

- varones: $\text{AMBc} = \text{AMB} - 10$
- mujeres: $\text{AMBc} = \text{AMB} - 6.5$

- **Área grasa del brazo (AGB)**

También se ha calculado el AGB que nos da una aproximación de las reservas corporales de energía en forma de grasa subcutánea, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{AGB} = (\text{CMB} / 4\pi)^2 - \text{AMB}$$

También se ha calculado el porcentaje que supone el Área grasa del brazo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{AGB (\%)} = \text{AGB} \times 100 / \text{Área total del brazo}$$

3.2.3 ESTUDIO DIETÉTICO

Para el control de los alimentos ingeridos se ha empleado el método de "Cuestionario de Registro de consumo de alimentos" (Anexo II) para conocer los alimentos y bebidas consumidos, durante todo el día. El estudio se ha realizado durante 5 días.

También se realizó un cuestionario de "Frecuencia de consumo de alimentos" y de "Preferencias y Aversiones alimentarias" (ambos incluidos en el Anexo I).

- **REGISTRO DEL CONSUMO DE ALIMENTOS**

Para la recogida de los datos dietéticos de las madres y sus descendientes se aplicó un registro del consumo de alimentos (Ortega y col, 2006a) (Anexo II).

Este método se aplicó para valorar el consumo de alimentos y bebidas realizado por el grupo de estudio con el objetivo de conocer la ingesta de energía y nutrientes y los hábitos alimentarios del mismo. Los padres, con ayuda de sus hijos, debían anotar todos los alimentos, bebidas, golosinas, dietéticos y suplementos consumidos, por los niños, durante un período de 5 días (4 días laborables y uno festivo) así como sus cantidades, a ser posible pesándolos (para lo cual se les proporcionaron balanzas en el caso de que no dispusieran de una en su domicilio) o se les pidió que utilizaran medidas caseras.

Para la cumplimentación adecuada del registro, los padres fueron informados de forma clara y concisa sobre el modo en que debía ser rellenado, insistiendo en la importancia de anotar los alimentos tomados entre horas (snacks, aperitivos, golosinas, etc.), así como el pan, los ingredientes utilizados para aliñar los platos, los edulcorantes, etc.

Todas las cantidades de alimentos y bebidas consumidas, fueron expresadas en gramos/persona/día.

- **VALIDACIÓN DEL ESTUDIO DIETÉTICO**

Con el fin de validar los resultados del estudio dietético, se comparó la ingesta energética obtenida con el Gasto Energético Total (GET) estimado para cada sujeto. Estos valores deben coincidir en caso de que el sujeto no esté perdiendo o ganando peso, salvo cuando hay una sobrevaloración o infravaloración en la ingesta (Black y col, 1991).

El porcentaje de discrepancia entre la ingesta energética obtenida y el gasto energético se ha determinado utilizando la siguiente fórmula:

$$(\text{Gasto energético} - \text{Ingesta energética}) \times 100 / \text{Gasto energético}$$

Un valor positivo en el resultado de esta ecuación indica una posible infravaloración de la dieta, es decir, que la ingesta energética declarada es menor que el gasto energético total estimado. Por el contrario, un valor negativo denota que la ingesta energética declarada es mayor que el gasto energético total, indicando la existencia de un riesgo de sobrevaloración de la ingesta (Ortega y col, 1997; Ortega y col, 1995b; Johnson y col, 1994).

Las necesidades individuales de energía se estiman a partir de la Tasa Metabólica Basal (TMB), empleando las ecuaciones propuestas por la OMS (1985):

- Para **niños entre 10-18 años**:

Varones: $TMB = 17.5 \times \text{peso (kg)} + 651$

Mujeres: $TMB = 12.2 \times \text{peso (kg)} + 746$

- Para **mujeres entre 30-60 años**: $TMB = 8.7 \times \text{peso (kg)} + 829$

El GET se calcula a partir de la TMB, multiplicando por un coeficiente de acuerdo con el tipo de actividad desarrollada.

Para el cálculo de estos coeficientes, se ha empleado un **Cuestionario de Actividad de 24 horas** (incluido en el Anexo I), en el que las madres y sus hijos debían anotar las horas dedicadas a cada actividad específica: dormir, aseo personal, horas de colegio, horas de deporte, tiempo sentado, viendo la televisión... A partir de estos datos, y aplicando los coeficientes propuestos por la OMS (1985) se calculó un coeficiente de actividad para cada sujeto, tal y como se ha indicado en el apartado “datos sanitarios y personales de las madres y sus descendientes”.

- **ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DIETÉTICA**

ANÁLISIS DE LOS GRUPOS DE ALIMENTOS

Para calcular las raciones diarias consumidas de los diferentes grupos alimentarios por el colectivo estudiado, se han dividido los gramos consumidos del alimento por el tamaño de su ración, tomando como referencia los tamaños de raciones medias establecidos por el Departamento de Nutrición (Ortega y col, 2010a).

Una vez calculado el número de raciones diarias consumidas de cada grupo alimentario, se compararon con las raciones mínimas recomendadas para población infantil española (Ortega y col, 2010a; SENC, 2004; Ortega y col, 2010c).

ANÁLISIS DE LA DIETA POR NUTRIENTES

Para el cálculo de la ingesta de energía y nutrientes se utilizó el programa para valoración de dietas y datos de alimentación DIAL (Ortega y col, 2009b) que utiliza las Tablas de Composición de Alimentos del Departamento de Nutrición de la Universidad Complutense de Madrid (Ortega y col, 2010a). Los datos crudos se ajustaron posteriormente con la ingesta de energía mediante el método de los residuos (Willet, 1998), en el que se estiman los residuos a partir de modelos de regresión en los que la ingesta de nutriente es la variable dependiente y la ingesta energética total es la variable independiente. Posteriormente a los residuos calculados se añade la ingesta media de la población.

En el estudio se analizaron los siguientes elementos:

- **Energía**

La energía ha sido calculada a partir de las cantidades de proteínas, grasas e hidratos de carbono, utilizando los factores de conversión propuestos por la FAO (2003) que son: proteínas: 4 kcal/g, grasas: 9 kcal/g, hidratos de carbono: 4 kcal/g y fibra: 2 kcal/g).

- **Macronutrientes**

- ✓ Proteínas
- ✓ Hidratos de Carbono: refiriéndose a los hidratos de carbono disponibles que incluyen azúcares sencillos (monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos) y complejos (almidón, glucógeno y dextrinas).
- ✓ Lípidos: refiriéndose a grasas totales que son la suma de todas las fracciones liposolubles del alimento (triglicéridos, fosfolípidos, esteroides...), ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados y colesterol.
- ✓ Fibra: Incluye la fibra soluble, la insoluble y el almidón resistente.

- **Micronutrientes**

Se obtuvieron los valores de las siguientes vitaminas y minerales:

- ✓ **Vitaminas**

- Tiamina (Vitamina B₁)
- Riboflavina (Vitamina B₂)
- Folato dietético: se ha expresado como la suma del folato que aparece de forma natural en el alimento más el ácido fólico sintético que contienen los alimentos enriquecidos al que se le multiplica por un factor ya que tiene un rendimiento diferente que el natural.

$\begin{aligned} \text{Equivalentes de folato dietético } (\mu\text{g}) = \\ + \text{ folato del alimento } (\mu\text{g}) + [1.7 \times \text{ácido fólico añadido } (\mu\text{g})] \end{aligned}$
--

- Cianocobalamina (Vitamina B₁₂) (µg)
- Ácido Ascórbico (Vitamina C): incluye el ácido ascórbico más el ácido dehidroascórbico (ambos son biológicamente activos) y se expresa en (mg).
- Vitamina A (µg Eq. retinol): expresada como equivalentes de retinol, que considera además del retinol, la contribución de los carotenoides:

$$\text{Equivalentes de retinol (µg)} = \text{retinol (µg)} + [\text{carotenoides (µg)}/6]$$

- Vitamina D (µg): es la suma del ergocalciferol (vitamina D₂) y colecalciferol (vitamina D₃).
- Vitamina E (mg Eq. alfa-tocoferol): se ha expresado como Eq. de α-tocoferol, puesto que es la sustancia con mayor actividad. Para transformar el resto de sustancias en Eq. de α-tocoferol se han empleado diferentes factores de conversión:

$$\begin{aligned} \text{Vitamina E (mg alfa-tocoferol)} = & \\ & + \text{alfa-tocoferol} + (0.4 \times \text{beta-tocoferol}) + (0.1 \times \text{gamma-tocoferol}) \\ & + (0.01 \times \text{delta-tocoferol}) + (0.3 \times \text{alfa-tocotrienol}) + (0.05 \times \text{beta-tocotrienol}) \\ & + (0.01 \times \text{gamma-tocotrienol}) \end{aligned}$$

✓ **Minerales**

- Calcio (mg)
- Yodo (µg)
- Hierro (mg)
- Zinc (mg)
- Magnesio (mg)
- Sodio (mg)
- Potasio (mg)
- Fósforo (mg)
- Selenio (µg)

ANÁLISIS DE LA ADECUACIÓN DE LA INGESTA DE ENERGÍA Y NUTRIENTES A LAS INGESTAS RECOMENDADAS.

La comparación de las ingestas de nutrientes con las IR correspondientes, permite enjuiciar si la dieta es adecuada o inadecuada.

Las ingestas obtenidas de nutrientes fueron comparadas con las ingestas recomendadas, empleándose las Tablas de Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la población española (Ortega y col, 2010a), teniendo en cuenta la edad y el sexo de los individuos objeto de estudio.

Las ingestas recomendadas incluyen un margen de seguridad que cubre las variaciones interindividuales, por lo que no necesariamente aquellas dietas con menores aportes de

nutrientes pueden provocar estados de desnutrición (Navia y Ortega, 2006). Suele utilizarse el valor de $2/3$ de las IR como límite arbitrario de adecuación, por debajo del cual se consideraría un factor de riesgo para el nutriente específico (Earl y Borra, 2001).

Respecto a la energía, las necesidades se establecieron siguiendo el criterio propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1985) que marca como ingesta energética recomendada aquella que permite cubrir el gasto calórico.

La ingesta recomendada de proteínas se calculó para la calidad media de la proteína de la dieta española (NPU=70) (Ortega y col, 2010b).

Las ingestas recomendadas de tiamina, riboflavina y niacina, debido a que intervienen en el metabolismo energético, se calcularon en función de la ingesta energética, estableciéndose en 0.4, 0.6 y 6.6 mg por cada 1000 kilocalorías ingeridas, respectivamente para cada una de estas vitaminas, cuando la ingesta energética supera la media recomendada para cada edad (Ortega y col, 2010b).

INDICADORES DE LA CALIDAD DE LA DIETA

Además de analizar la adecuación del aporte de energía y nutrientes de la dieta, calculando la contribución de la ingesta a la cobertura de las IR (%), o del gasto energético estimado (%), se ha estudiado el grado de cumplimiento de los Objetivos Nutricionales para la población española (Cuadro 1- Ortega y col, 2012b).

Los parámetros valorados han sido:

- **Perfil calórico:** Porcentaje de energía aportado por los macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) y el alcohol.
- **Perfil lipídico:** Porcentaje de energía aportado por los ácidos grasos (saturados, monoinsaturados y poliinsaturados).
- **Otros indicadores de calidad de la grasa:**
 - AGP/AGS
 - AGP+AGM/AGS
- **Índice de Alimentación Saludable (IAS)** (Kennedy y col, 1995): adaptado a las características del colectivo y considerando las pautas alimentarias específicas para la población española (guías y objetivos nutricionales) (Requejo y col, 2008; Departamento de Nutrición, 2004, 2004a).

El IAS consta de 10 parámetros que valoran diferentes aspectos de una dieta saludable. Los cinco primeros valoran la adecuación en el consumo de las raciones diarias de diferentes

grupos de alimentos (cereales y legumbres, lácteos, verduras, frutas y carnes/pescados/huevos), los cuatro siguientes, valoran la ingesta de lípidos, ácidos grasos saturados (AGS), colesterol y sodio, y el último valora la variedad de la dieta (el número de alimentos diferentes que consume el colectivo estudiado a lo largo de los 5 días de estudio).

Para calificar cada uno de estos aspectos se establece una ingesta o valor mínimo, por debajo del cual se obtiene una puntuación de 0 puntos, y una ingesta o valor óptimo que condiciona una calificación máxima de 10 puntos. Para ingestas o valores intermedios, se calcula la puntuación correspondiente de forma proporcional. En el caso de los grupos de alimentos, el número de raciones óptimas (para el que se obtiene la puntuación 10) se establece de acuerdo con la ingesta energética recomendada para cada grupo de edad y sexo.

La puntuación global del IAS, se obtiene de la suma de sus 10 componentes, por lo que tiene un valor máximo de 100. La calidad de la dieta es “inadecuada” cuando la puntuación es inferior a 51, “aceptable” con puntuaciones entre 51 y 60, “buena” con puntuaciones entre 61 y 70, “muy buena” con puntuaciones entre 71 y 80 y es “excelente” con resultados superiores a 80 puntos (Kennedy y col, 1995).

CUADRO 1: OBJETIVOS NUTRICIONALES PARA LA POBLACION ESPAÑOLA
Pautas encaminadas a mantener y mejorar la salud de la población
(Ortega y col, 2012b)

Datos dietéticos	Objetivo Nutricional
Perfil calórico de la dieta	
Proteínas (% energía)	10-15%
Grasa (% de energía)	20-35% (<35%)
Hidratos de Carbono (% energía)	>50%
Perfil lipídico de la dieta	
AGS (% energía)	<10%
AGP (% energía)	4-10%
AGM (% energía)	Resto de la grasa
Otros objetivos	
Colesterol	300 mg/día < 100 mg/1000 kcal
Ácidos grasos omega-3 (ingesta/día)	1-2% Energía
Alfa-linolénico	>0.5% Energía
EPA+DHA	>500 mg/día
Ácidos grasos Omega-6 (ácido Linoléico)	3-8%
Ácidos grasos trans (% energía)	<1%
Fibra dietética	>20-30 g/día
Relación Calcio: fósforo	1:1 – 2:1
Sal común (sodio)	< 6g/día (2,4 g/día)
Hidratos de carbono sencillos (% energía)	< 10%
Alcohol (% energía)	<10% (1)
Actividad física	Aumentar
Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	18,5-25

(1) 0% en niños y durante el embarazo

AGS: Ácidos grasos Saturados

AGP: Ácidos grasos poliinsaturados

AGM: Ácidos grasos monoinsaturados

EPA: Acido Eicosapentaenoico

DHA: Acido docosahexaenoico

3.2.4 ESTUDIO HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO

Las muestras de sangre fueron obtenidas en ayunas a primera hora de la mañana, en la Clínica Alameda del Júcar situada en Cuenca, por punción de la vena cubital y fueron analizadas en el laboratorio de la misma.

Parte de la sangre extraída fue recogida en tubos vacutainers con EDTA como anticoagulante para la realización de las determinaciones hematológicas y el resto en tubos sin anticoagulante, para la obtención del suero a partir del que se determinaron los parámetros bioquímicos. Todos los ensayos fueron realizados en el período de vigencia correspondiente

Una vez obtenidas las muestras de sangre, fueron guardadas en tubos opacos en refrigeración, y posteriormente centrifugadas para separar los eritrocitos del suero o del plasma.

- **PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS:**

Se ha realizado la valoración de:

- ✓ Hematíes (millones/mm³)
- ✓ Hemoglobina (g/dL)
- ✓ Hematocrito (%)

A partir de estos datos se han determinado los siguientes índices hematológicos:

- ✓ Volumen Corpuscular Medio (VCM) (μ³):

$$\text{VCM} = \text{Índice hematocrito (\%)} \times 10 / \text{Hematíes (millones/}\mu\text{L)}$$

- ✓ Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) (pg):

$$\text{HCM} = \text{Hemoglobina (g/dL)} \times 100 / \text{Hematíes (millones/}\mu\text{L)}$$

- ✓ Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) (g/dL):

$$\text{CHCM} = \text{Hemoglobina (g/dL)} \times 100 / \text{Índice hematocrito (\%)}$$

- **PARÁMETROS BIOQUÍMICOS:**

- ✓ Glucosa (mg/dL)
- ✓ Ferritina (ng/mL)
- ✓ Transferrina (mg/dL)

✓ Proteínas:

- Proteínas totales (g/L)
- Albúmina (g/dL)
- Fosfatasa alcalina (U/L)
- Globulinas (g/dL)
- Cociente albúmina/globulinas

✓ Lípidos:

- Triglicéridos (mg/dL)
- Colesterol total (mg/dL)
- HDL-Colesterol (mg/dL)
- LDL-Colesterol (mg/dL)
- VLDL-Colesterol (mg/dL)
- Riesgos de sufrir patología cardiovascular medidos por las relaciones LDL-Colesterol /HDL-Colesterol, Colesterol total/HDL-Colesterol.

✓ Vitaminas:

- Folatos sérico y eritrocitario (ng/mL)
- Homocisteína total (μmol/L)
- Cianocobalamina sérica (pg/dL)
- Vitamina C (mg/dL)
- Vitamina A (Retinol) (mg/dL)
- Vitamina D (ng/mL)
- Vitamina E (Tocoferol) (μg/mL)
- α-ETC
- α-EGR
- α-EGOT

✓ Minerales:

- Hierro (μg/dL)
- Zinc (μg/dL)

• **PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS:**

El recuento de glóbulos rojos, Índice hematocrito, Hemoglobina y Valores corpusculares (VCM, HCM y CHCM) han sido cuantificados en un analizador Coulter S. Plus (Cox y col, 1985).

Los valores normales de los parámetros anteriores están indicados en el Cuadro 2.

- **PARÁMETROS BIOQUÍMICOS:**

- ✓ **Glucosa**

Se valoró en suero por método enzimático-espectrofotométrico UV basado en la conversión de glucosa en gluconato 6 fosfato por la hexoquinasa y glucosa 6 fosfato deshidrogenasa en presencia de ATP y NAD⁺, con posterior medida de la absorbancia del NADH formado a 340 nm (C.V.=3.5%) (Neese y col, 1976).

- ✓ **Ferritina sérica**

La ferritina sérica se ha medido utilizando un método de inmunoensayo enzimático de tipo "sandwich" (Immunodiagnosics Boehringer Mannheim) (CV=4%) (Kaltwasser y Werner, 1980).

- ✓ **Transferrina**

Fue determinada por un método inmunonefelométrico (Haddow y Ritchie, 1980) en un Auto-Analizador ICS (Beckman) (C.V.=1.7%). Mide la velocidad de aumento de la luz dispersa producida por partículas suspendidas en la solución de complejos formados durante la reacción antígeno-anticuerpo. Este aumento de la luz dispersa, resultado de la reacción antígeno- anticuerpo, se convierte en una señal de pico cinética, la cual es función de la concentración de transferrina de la muestra.

- ✓ **Proteínas séricas totales**

Se determinaron por el método de Biuret, basado en la formación de un complejo coloreado entre los iones de cobre con las uniones peptídicas de las proteínas. Este método está modificado por Gornall para evitar la precipitación de hidróxido de cobre así como la autorreducción de la sal de cobre, utilizando tartrato-sódico-potásico como estabilizador (Gornall y col, 1949) (CV= 2.9 %).

- ✓ **Albúmina**

El método de determinación se basa en la combinación específica de la albúmina con el verde de bromocresol (BCG), formando un complejo coloreado, cuya intensidad de color es proporcional a la concentración de esta proteína. La lectura se realizó a 630 nm en un espectrofotómetro SHIMADZU (CV=3.5%) (Controles Beckman) (Rodkey, 1965).

- ✓ **Fosfatasa alcalina**

Se determinó midiendo la variación de la absorbancia por minuto en medio alcalino del p-nitrofenol formado en la reacción del p-nitrofenilfosfato con las fosfatasas alcalinas (Bowers y McComb, 1975).

Los valores normales de fosfatasa alcalina están indicados en el Cuadro 2.

✓ **Globulinas y cociente albúmina/globulinas**

Se obtienen por cálculo matemático a partir de los valores de proteínas totales y de albúmina.

• **LÍPIDOS**

✓ **Triglicéridos**

Fueron determinados en suero mediante un método enzimáticocolorimétrico. En primer lugar, se produce una hidrólisis alcalina de los triglicéridos para obtener glicerol, seguida de una secuencia de reacciones enzimáticas con glicerol-kinasa, glicerol oxidasa y peroxidasa, dando lugar a la formación de un cromógeno, 4-o-benzo-quinono-monoimido-fenazona, que es detectado colorimétricamente a 578 nm (C.V.=2.8%) (Bucolo y David, 1973).

✓ **Colesterol total**

Se determinó en el suero por un método enzimáticocolorimétrico. Inicialmente, los ésteres de colesterol se hidrolizan mediante la colesterol estearasa y posteriormente, mediante una oxidación enzimática con colesterol oxidasa, se forma H_2O_2 . Por último, el H_2O_2 junto con 4-aminoantipirina y 2- clorofenol en presencia de peroxidasa, dan lugar a una quinonimina. La absorbancia de esta quinonimina es proporcional a las concentraciones de colesterol presentes en la muestra y se lee a 540 nm (C.V.=2.2%) (Allain y col, 1974).

✓ **Lipoproteínas transportadoras del colesterol**

HDL-Colesterol (HDL-C): en una primera etapa se precipitan los quilomicrones, las VLDL-Colesterol (VLDL-C) y las LDL-Colesterol (LDL-C) por adición de ácido fosfotúngstico e iones magnesio (Burstein y col, 1970; Lopes-Virella y col, 1977). Posteriormente se determina por un método enzimático-colorimétrico la concentración de HDL-C presente en el sobrenadante, después de centrifugar la muestra (C.V.=2.4%) (Allain y col, 1974).

LDL-Colesterol: se calcula a partir de la fórmula de Friedewald (Friedewald y col, 1984):

$$\text{LDL-C (mg/dL)} = \text{Colesterol total} - (\text{VLDL-C} + \text{HDL-C})$$

Riesgos de sufrir patología cardiovascular

Calculados a partir de las siguientes fórmulas matemáticas:

Riesgo 1 = LDL-Colesterol/HDL-Colesterol

Riesgo 2 = Colesterol Total/HDL-Colesterol

- **VITAMINAS:**

- ✓ **Folatos sérico y eritrocitario y Cianocobalamina sérica**

Tanto el ácido fólico sérico, como el eritrocitario y la vitamina B₁₂ se determinan simultáneamente, por el método de radioinmunoensayo (Linder, 1988), según el Kit de ensayo de Ciba Corning MAGIC. Es un ensayo competitivo entre ligandos, en el cual la vitamina B₁₂ y el fólico del paciente se mezclan con cantidades constantes de ⁵⁷Co vitamina B₁₂ y ¹²¹I fólico. Una vez liberados de las proteínas fijadoras endógenas, se ponen en contacto con proteína fijadora de fólico y factor intrínseco purificado, ambos unidos a soportes magnéticos. La relación de la radioactividad entre la molécula fijada y la no fijada, se realiza mediante separación magnética y decantación del sobrenadante. Cuanto mayor sea la cantidad de vitamina B₁₂ y/o fólico no marcada en éste, menor será la cantidad de vitamina B₁₂ y fólico que se une al factor intrínseco y FBP (folic binding protein), es decir, mejor será la situación vitamínica del paciente y viceversa.

Para la determinación del ácido fólico eritrocitario se toman 100 mcl de sangre con EDTA y se añaden 2 mL de una solución de ácido ascórbico al 2 %. Después de 90 minutos en reposo y oscuridad, se separa 1 mL de sobrenadante, y se continúa la determinación de igual manera que para el ácido fólico sérico.

El ácido fólico en suero refleja los cambios en la ingesta de la vitamina mientras que en eritrocitos es indicador de las reservas del organismo (Carmel, 1989).

Hay disparidad de opiniones sobre cuáles pueden ser los valores normales. Para el presente trabajo hemos considerado como valores normales y puntos de corte de estas vitaminas los indicados en el Cuadro 2.

- ✓ **Homocisteína total**

La determinación de L-homocisteína total en plasma se realizó mediante un inmunoanálisis de polarización de la fluorescencia empleando el kit comercial IMx Homocysteine (Abbot) (Shipchandler y Moore, 1995). El ensayo se basa primeramente en la reducción de la homocisteína unida a péptidos utilizando el ditiotreitól y posteriormente en la conversión de esta homocisteína libre en S-adenosil-L-homocisteína con el uso de una hidrolasa y exceso de adenosina. La S-adenosil-L-homocisteína compete con la molécula fluorescente por los sitios de unión del anticuerpo monoclonal. La intensidad de la luz polarizada fluorescente resultante se mide con el sistema óptico FPIA y es inversamente proporcional a la concentración de homocisteína de la muestra (C.V.= 4.1%) (Zighetti y col, 2002).

Los valores normales para este aminoácido se indican en el Cuadro 2.

✓ **Vitamina C**

El método consiste en la determinación del ácido ascórbico en plasma por cromatografía líquida de alta resolución con detección electroquímica (Omaye y col, 1987). Se recogió la sangre en tubos con EDTA como anticoagulante y se mantuvo en baño de hielo durante todo el proceso. Se centrifugó para separar el plasma, que se trató posteriormente con ácido preclórico con Ácido Dietilen Triamino Pentaacético (DTPA) para precipitar las proteínas plasmáticas. Se centrifugó nuevamente y el sobrenadante desproteinizado se mantuvo congelada a -80°C hasta su análisis por HPLC.

Los valores normales para esta vitamina se indican en el Cuadro 2.

✓ **Retinol (Vitamina A) y Tocoferol (Vitamina E)**

Se utilizó un método de determinación conjunta de vitaminas A y E por Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (HPLC) en fase inversa, según el método desarrollado por Driskel y col (1982). Se utilizó como fase móvil una mezcla de metanol:agua (95:5) a un flujo de 1.0 mL/min. Se empleó una columna Supercosil C-18 de 5 mcm de espesor de partícula y dimensiones 4.2 x 150 mm. La determinación se llevó a cabo en un cromatógrafo Varian 5000, con un detector ultravioleta visible de longitud de onda variable de la misma marca. La detección se hizo a 325 nm para la vitamina A y a 294 nm para la vitamina E, 3 minutos después. Se utilizó como estándar interno acetato de retinilo y acetato de tocoferilo, respectivamente. (C.V.= 2.40% para el retinol y C.V.= 2.8% para el tocoferol).

Los valores de referencia para estas vitaminas se indican en el Cuadro 2.

✓ **Vitamina D**

Se empleó un método radioisotópico por unión competitiva, realizado en dos fases. En la primera fase, se realiza el proceso de extracción del metabolito 1,25(OH)₂ D a través de una cromatografía en columna con un cartucho C¹⁸ OH. En la segunda fase, los extractos resultantes de la fase anterior se incuban con la proteína ligadora de 1,25(OH)₂ D durante 1 hora, antes de añadir el 1,25(OH)₂ D marcado con tritio. Transcurrido el período de incubación, se añade una solución de carbón-dextrano para separar el 1,25(OH)₂ D unido a la proteína ligadora, del 1,25(OH)₂ D libre. Tras 30 minutos de incubación a 4 °C, se centrifuga y el sobrenadante se transfiere a un vial que contiene líquido de centelleo. La radioactividad se mide en un contador de radiaciones β y los resultados se interpolan en la curva estándar (García, 1993).

Los valores normales y puntos de corte para esta vitamina se indican en el Cuadro 2.

✓ **Alfa-ETC (coeficiente de activación de la Eritrocito Transcetolasa)**

El método consiste en la cuantificación de la actividad de la transcetolasa de eritrocitos (ETC) en

condiciones basales y después de añadir un exceso del coenzima tiamina-pirofosfato (TPP) (dependiente de la tiamina) en dos hemolizados alícuotos preparados a partir de la misma sangre (Vuilleumier y col, 1983). La medida de la actividad del enzima se basa en la cuantificación de la D-sedoheptulosa-7-P formada a partir de D-ribosa-5P y xilulosa-5P cuando se incuban con un hemolizado de eritrocitos.

En caso de deficiencia en tiamina, la cantidad de coenzima (TPP) es menor de la óptima y, por tanto, la actividad enzimática de la transcetolasa estará disminuida. En estos casos y dado que el apoenzima, en general, se forma en cantidad suficiente por el organismo, es posible estimular la actividad enzimática in vitro incubando el hemolizado con un exceso de TPP.

El coeficiente de activación de la eritrocito transcetolasa (α -ETK), es la relación de la actividad enzimática de la muestra incubada con exceso del coenzima, frente a la actividad en condiciones basales, sin exceso de coenzima, y es un índice del grado de deficiencia en tiamina.

Coeficientes de activación de 1.20 o mayores indican una probable deficiencia bioquímica de tiamina (Vuilleumier y col, 1983; Keller y Salkeld, 1988; Linder, 1988).

Este método revela el estado nutricional fisiológico de tiamina, mientras que otros únicamente reflejan la concentración de tiamina en alguno de los compartimentos orgánicos (Gradual y col, 1985), además, tiene la ventaja de no depender de los factores que generalmente dan lugar a errores y confusión (edad, sexo, ingesta alimenticia), pues al separar de un mismo hemolizado dos muestras idénticas, cada persona cuenta con su propio control. (CV=4.4%).

✓ **Alfa-EGR (eritrocito glutatión reductasa)**

El fundamento del método es similar al descrito anteriormente (Vuilleumier y col, 1983), consiste en la cuantificación de la actividad de la eritrocito glutatión reductasa (EGR) en condiciones basales y después de añadir un exceso del coenzima flavin adenin dinucleotido (FAD) (dependiente de la riboflavina), a partir de una muestra de sangre hemolizada.

Los valores del coeficiente de activación comprendidos entre 1.20 y 1.29 indican la existencia de un riesgo moderado de deficiencia de riboflavina; y los valores superiores a 1.29 suponen un riesgo alto (Vuilleumier y col, 1983; Linder, 1988). Keller y Salkeld (1988) establecen unos márgenes más amplios, considerando valores marginales los que estén entre 1.44 y 1.52, y valores superiores a 1.52 como indicadores de una deficiencia clara. Este coeficiente se modifica muy rápidamente ante situaciones deficitarias (Vuilleumier y col, 1983; Linder, 1988) (CV= 4,41%).

✓ **Alfa-EGOT (eritrocito aspartato aminotransferasa)**

Para evaluar el estado nutricional fisiológico en vitamina B₆ se mide el coeficiente de activación de la enzima eritrocito aspartato aminotransferasa (AST ó GOT), que cataliza reacciones de transaminación y desaminación de aminoácidos, interviniendo el PLP como coenzima en la

transferencia de grupos amino entre aminoácidos (Vuilleumier y col, 1983).

Se considera peor situación en vitamina B₆ cuando el coeficiente alfa-EGOT es alto. Concretamente se considera que la situación es aceptable con valores inferiores a 1.70, deficiencia marginal entre 1.70 y 1.85, si situación clara de deficiencia con valores superiores a 1.85 (Saubertlich, 1999).

- **MINERALES:**

- ✓ **Hierro**

El hierro sérico fue determinado por método colorimétrico. Primeramente se añadió a la muestra un agente reductor (hidroxilamina) para pasar el hierro férrico a ferroso, que posteriormente se hizo reaccionar con la ferrozina utilizada como cromógeno. Este método no necesita de la eliminación de proteínas y la detección se realiza a 560 nm (C.V.= 2.5%) (Stookey, 1990).

Los valores de referencia para este mineral se indican en el Cuadro 2.

- ✓ **Zinc**

Se analizó directamente por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) en horno de grafito. Se utilizó el método de las adiciones estándar (C.V. = 1.5%) (Smith y col, 1979). El espectrofotómetro fue el modelo PERKIN ELMER HGH 500.

Los valores de referencia para este mineral se indican en el Cuadro 2.

CUADRO 2: VALORES DE NORMALIDAD DE INDICADORES HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS

	VALORES DE REFERENCIA	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
HEMATOLOGÍA		
Hematíes (mill/mm ³)	H 4.3–5.9 / M 3.5 – 5.0	Andrés y Povea, (2000)
Hemoglobina (g/dL)	Adultos: 12 – 15 g/dL Niños: 12 – 17 g/dL	WHO, UNICEF, UNU, (2001)
Hematocrito (%)	H 39–49/M 33–43	Andrés y Povea, (2000)
VCM (μ ³)	86 – 98 fL	Andrés y Povea, (2000)
HCM (pg)	27 -32 pf	Andrés y Povea, (2000)
CHCM (g/dL)	33 – 37 g/dL	Andrés y Povea, (2000)
OTROS BIOQUIMICA		
Glucosa (mg/dL)	70-110 mg/dL	Andrés y Povea, (2000)
Ferritina (μg/L)	Adultos: 18-300 Déficit <15 μg/L	Andrés y Povea, (2000) WHO, (2004)
Transferrina (mg/dL)	170-370 ng/dL	Andrés y Povea, (2000)
Proteínas totales (g/dL)	6.0-8.0 g/dL	Andrés y Povea, (2000)
Albúmina (g/dL)	3.6-5.2 g/dL	Andrés y Povea, (2000)
Fosfatasa alcalina (U/L)	Mujeres: 17-142 U/l Niños: (V)200-495 U/L; (M)105-420 U/L	Fischbach, (1996)
Globulinas (g/100ml)	2-3 g/100ml	Andrés y Povea, (2000)
LÍPIDOS		
Triglicéridos (mg/dL)	Adultos: <160	Andrés y Povea, (2000)
Colesterol Total (mg/dL)	<200 Riesgo moderado>170	Andrés y Povea, (2000)
HDL-Colesterol (mg/dL)	M 30-90 / H 30-70	Andrés y Povea, (2000)
LDL-Colesterol (mg/dL)	50-190 mg/dL	Andrés y Povea, (2000)
LDL-Colesterol/HDL-Colesterol	M<1.47 / H < 1	Andrés y Povea, (2000)
Colesterol/HDL-Colesterol	M<3.27 / H < 3.43	Andrés y Povea, (2000)

	VALORES DE REFERENCIA	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
VITAMINAS		
Folato sérico (ng/mL)	2-10 ng/mL Déficit moderado adolescentes < 5.3 ng/mL Déficit severo < 3 ng/mL Deficiencia moderada < 6 ng/mL	Andrés y Povea, (2000) Gil y col, (2008) Keller y Salkeld, 1988 Martínez y col, 2004
Folato eritrocitario (ng/mL)	140-960 ng/mL (valor normal 150 ng/mL)	Andrés y Povea, (2000) Zittoun, (1985)
Homocisteína total (μmol/L)	Hasta 15.0 μmol/L	Torre y col, (2000)
Cianocobalamina (pg/dL)	200-1000 pg/mL Déficit < 73.8 pmol/L	Andrés y Povea, (2000) Gibson (1993)
Vitamina C (mg/dL)	0.6-2 mg/dL	Andrés y Povea, (2000)
Vitamina A (mg/dL)	0.3-1 mgd/L	Andrés y Povea, (2000)
Vitamina D (ng/mL)	Valores normales: 30 ng/ml 12 ng/ml (deficiencia) ; 20 ng/ml (insuficiencia)	Bener y Hoffman, (2009); Rovner y O'Brien, (2008); Holick y Chen, (2008); Belaid y col, (2008)
Vitamina E (μg/mL)	7.8-12.5 μg/dL	Andrés y Povea, (2000)
α-ETC (transcetolasa de eritrocitos)	< 1.2	Andrés y Povea, (2000)
α-EGR (eritrocito glutatión reductasa)	< 1.2	Andrés y Povea, (2000)
α-EGOT (eritrocito aspartato aminotransferasa)	< 2	Andrés y Povea, (2000)
MINERALES		
Hierro (μg/dL)	M 60-160 / H 80-160	Andrés y Povea, (2000)
Zinc (μg/dL)	75-120 μg/dL	Andrés y Povea, (2000)

CONTROL DE CALIDAD

Previamente a la realización de las distintas determinaciones, se llevó a cabo un control de calidad con el fin de fijar el error de trabajo en cada método y garantizar la validez de los resultados obtenidos.

Los análisis se realizaron en soluciones de estándares puros y en "pools" de suero (control interno), para conocer la exactitud y reproductividad para cada uno de los métodos empleados.

Como control externo se utilizaron sueros suministrados por la Sociedad Española de Química Clínica (SEQC).

A partir del "pool" de sueros, se obtuvieron tres tipos de suero control, uno de concentración similar a la considerada como normal, otro con concentración más elevada y otro con concentración más baja, dentro del intervalo de normalidad fijado para cada parámetro. Este "pool" de sueros control fue dividido en alícuotas de 500 μL , que se almacenaron a -20°C hasta el momento del análisis.

3.2.5 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Todos los datos del estudio fueron codificados y procesados con el paquete estadístico RSIGMA BABEL (1992). Para localizar los posibles errores cometidos durante el proceso de entrada de los datos, se procedió a su depuración tres veces. A partir de los resultados obtenidos se realizaron los siguientes cálculos:

- Media aritmética
- Desviación típica
- Error estándar
- Tipo de distribución (homogénea y no homogénea mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov).

Estos cálculos se obtuvieron para las madres y para adolescentes varones y mujeres.

También se han realizado las siguientes pruebas estadísticas:

- El grado de significación entre medias, mediante el test de la **"t" de Student** y el **análisis de la varianza**. En los casos en los que la distribución fue no homogénea se han aplicado pruebas estadísticas no paramétricas como **el test de Mann-Whitney o test de Kruskal-Wallis**.

- El **coeficiente de correlación de Pearson** (en distribuciones normales) o de **Spearman** (en distribuciones no normales) de las relaciones entre datos antropométricos, dietéticos, hematológicos y bioquímicos.
- Para la comparación de variables cualitativas se ha empleado **el test de la Chi cuadrado**.

Se consideran significativas las diferencias con $p < 0.05$.

4 Resultados

TABLA 1.- Características generales de la muestra objeto de estudio (X \pm DS)

	Madres	Descendientes		
		Varones	Mujeres	Total
DATOS PERSONALES				
Numero	60	28	32	57
Edad (años)	40.8 \pm 4.0 a***b***	12.9 \pm 0.8	12.8 \pm 1.0	12.8 \pm 0.9 d***
TMB (Kcal/día)	1372 \pm 86.1	1529 \pm 225,9	1418 \pm 124,4	1471 \pm 187,3 d***
DATOS SANITARIOS				
Tensión arterial				
Sistólica (mmHg)	114.2 \pm 12.6 a*	106.5 \pm 14.1	107.8 \pm 10.7	107.1 \pm 12.4 d**
Diastólica (mmHg)	72.0 \pm 9.97a**b**	66.0 \pm 7.1	64.8 \pm 7.2	65.4 \pm 7.1 d***
Fuerza mano derecha (kg)	17.3 \pm 4.50 a***b***	33.9 \pm 13.0 c*	27.5 \pm 8.5	30.6 \pm 11.3 d***
Fuerza mano izquierda (kg)	15.8 \pm 4.14 a***b***	27.4 \pm 11.8	24.3 \pm 8.7	25.8 \pm 10.4 d***
Consumo de tabaco (%)				
Solo la madre	31.25	-	-	-
Solo el padre	6.25	-	-	-
Ambos	16.7	-	-	-
Ninguno	45.8	-	-	-
ACTIVIDAD FÍSICA				
Tiempo dedicado a:				
Dormir (h/d)	7.7 \pm 1.1 a***b***	9.1 \pm 0.8	8.7 \pm 0.7	8.9 \pm 0.8 d***
Sentado sin hacer nada (h/d)	2.9 \pm 2.4 a*	4.5 \pm 2.4	3.9 \pm 2.6	4.2 \pm 2.5 d**
Sentado haciendo algo (h/d)	5.5 \pm 2.8	6.4 \pm 2.4	6.4 \pm 2.6	6.4 \pm 2.5 d*
Comer (h/d)	1.2 \pm 0.4 b*	1.3 \pm 0.4	1.3 \pm 0.5	1.3 \pm 0.5
Desayuno (min/d)	11.6 \pm 9.3	9.3 \pm 6.2	8.8 \pm 6.4	9.0 \pm 6.3
Comidas (min/d)	28.1 \pm 9.4	28.3 \pm 10.1	28.7 \pm 10.2	28.5 \pm 10.0
Merienda (min/d)	7.3 \pm 7.9 b***	12.5 \pm 5.5	15.3 \pm 11.8	14.0 \pm 9.4 d***
Cena (min/d)	25.6 \pm 9.3	27.9 \pm 9.0	27.8 \pm 10.5	27.8 \pm 9.8 d*
Caminar (h/d)	1.8 \pm 1.8	1.0 \pm 0.7	1.4 \pm 1.8	1.2 \pm 1.4
Actividades ligeras (h/d)	3.6 \pm 2.3 a***b***	0.8 \pm 0.9	1.0 \pm 1.4	0.9 \pm 1.2 d***
Actividades pesadas (h/d)	0.6 \pm 0.9 a*	1.1 \pm 0.6	1.0 \pm 1.0	1.0 \pm 0.8
Deporte (h/semana)	1.0 \pm 2.2 a***b***	4.7 \pm 4.1 c*	2.4 \pm 2.1	3.5 \pm 3.4 d***
Factor de actividad física	1,68 \pm 0,26	1,84 \pm 0,38	1,71 \pm 0,36	1,77 \pm 0,37

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); c: diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) d: diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas). **Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001**

TABLA 2.-Correlación entre las características de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Edad (años)	0,1323	0,2733	0,0208
TMB (Kcal/día)	0.1688	0.2108	0.1088
DATOS SANITARIOS			
Tensión arterial			
Sistólica (mmHg)	0,1226	0,1311	0,1185
Diastólica (mmHg)	0,1381	0,1649	0,0978
Fuerza mano derecha (kg)	0,2560	0,2503	0,3925*
Fuerza mano izquierda (kg)	0,2197	0,1219	0,3639
ACTIVIDAD FÍSICA			
Tiempo dedicado a:			
Dormir (h/d) †	0.2862*	0.1845	0.3974*
Sentado sin hacer nada (h/d)	0.2487	0.1358	0.3395
Sentado haciendo algo (h/d)	0.3003*	0.1743	0.4085
Comer (h/d)	0.5255***	0.4063*	0.6787***
Desayuno (min/d) †	-0.0210	-0.1833	0.1810
Comidas (min/d) †	0.4929***	0.3003	0.6044***
Merienda (min/d) †	0.0788	-0.1665	0.2888
Cena (min/d) †	0.6318***	0.3678	0.7877***
Caminar (h/d) †	0.0849	0.1546	0.0360
Actividades ligeras (h/d) †	0.0617	0.3751	-0.1995
Actividades pesadas (h/d) †	0.0173	-0.0218	0.0417
Deporte (h/semana) †	0.3221*	0.4003	0.1396
Factor de actividad física †	0.2735*	0.4033*	0.1762

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales

Diferencias significativas: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001; cs P<0,5

TABLA 3.- Datos de composición corporal

	Madres	Descendientes		
		Varones	Mujeres	Total
Peso (kg)	62.5±10.4 a***b*	50.3±12.67	54.9±9.9	52.7±11.4 d***
Talla (cm)	160.3±5.6	157.4±9.9	159.3±6.7	158.4±8.3
IMC (kg/m ²)	24.2±4.0 a***b*	20.2±3.3	21.6±3.6	20.9±3.5 d***
Bajo peso	5.1	0	0	0
Normopeso	59.3	70.4	50	59.6 d***
Sobrepeso	27.1	14.8	26.7	21.0
Obesidad	8.5	14.8	23.3	19.3 d*
Pliegues cutáneos (mm)				
Bicipital	11.1±4.8 a**	7.5±3.8 c**	10.8±4.8	9.2±4.6 d*
Tricipital	18.7±6.7 a***b*	12.2±6.0 c*	15.6±5.6	14.0±5.9 d***
Suprailíaco	18.9±11.5 a*b*	11.9±8.1	15.4±7.0	13.7±7.6 d***
Subescapular	14.9±5.7 a***b**	8.8±5.6	10.8±4.9	9.9±5.2 d***
Circunferencias y diámetros (cm)				
Cintura	81.0±10.1 a***b***	70.1±9.8	72.1±7.6	71.1±8.8 d***
>82 cm	27.6	--	--	--
>90 cm	12.1	--	--	--
Cintura/Talla	0.51±0.08 a***b***	0.45±0.06	0.45±0.05	0.45±0.1 d***
Obesidad Central	50 a***b**	14.3	17.9	16.1 d***
Cadera	96.5±9.5 a***b*	82.9±9.8 c**	90.5±11.3	86.7±11.2 d***
Cintura/Cadera	0.84±0.07 b*	0.85±0.09 c*	0.8±0.05	0.8±0.1
>0,85	27.6	--	--	--
>0,90	19	--	--	--
Brazo	28.0±3.6 a***b**	24.4±4.4	25.4±3.0	24.9±3.8 d***
Muñeca	15.1±1.6	14.9±1.0	14.6±0.7	14.7±0.9
Ancho codo	7.4±8.3	6.6±1.7	6.0±0.7	6.3±1.3
Composición corporal				
Grasa Corporal (%)				
Siri	30.6±6.5 a***b**	20.1±6.1 c***	27.8±5.0	24.1±6.7 d***
Deurenberg	--	16.6±6.4 c***	24.5±5.4	20.6±7.1
Bioimpedancia	31.0±6.3 a***	24.5±6.7	27.5±5.5	26.0±6.3 d***
Masa grasa (kg)				
Siri	19.5±6.67 a***b**	10.7±6.0 c**	15.5±4.8	13.2±5.9 d***
Deurenberg	--	9.0±5.7 c**	13.7±4.7	11.4±5.7
Bioimpedancia	19.8±6.88 a***b*	12.81±6.0	15.6±5.0	14.2±5.6 d***
Masa libre de Grasa (kg)				
Siri	43.01±5.84 a*b*	39.3±7.5	39.3±5.6	39.3±6.5 d***
Deurenberg	--	41.10±7.7	41.1±5.8	41.1±6.7
Bioimpedancia	42.85±4.82 a***b**	37.7±8.2	39.3±5.6	38.6±7.0 d***
Circ. Musc. del brazo (cm)	22.3±3.1 a***b*	20.5±3.4	20.6±3.2	20.5±3.3 d***
Área musc. del brazo (cm ²)	40.2±10.2 a***b*	34.4±12.2	24.4±10.0	34.4±11.0 d***
Área grasa del brazo (cm ²)	23.7±10.1 a***b**	14.4±8.9	17.8±6.6	16.2±7.9 d***
Área grasa del brazo (%)	36.8±11.2 a***b*	28.0±9.7 c*	34.4±11.4	31.4±10.8

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 4.- Correlación entre datos de composición corporal de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Peso (kg)	0.1586	0.2752	0.0991
Talla (cm)	0.3347*	0.1186	0.6200***
IMC (kg/m ²)	0.0509	0.2673	-0.1104
Pliegues cutáneos (mm)			
Bicipital †	0.1525	0.2283	0.1286
Tricipital	0.4208**	0.5239**	0.2759
Suprailíaco	0.4493***	0.3059	0.5458**
Subescapular	0.2645	0.1321	0.4356*
Circunferencias y diámetros (cm)			
Cintura	0.1065	-0.0017	0.2604
Cintura/Talla	-0.0025	-0.0769	0.1303
Cadera	0.2984*	0.3975*	0.2834
Cintura/Cadera	0.0862	0.0716	0.1552
Brazo	0.2209	0.2311	0.2624
Muñeca †	0.2743*	0.0991	0.4989**
Anchura codo (cm) †	0.4701***	0.5316**	0.4098*
Composición corporal			
Grasa Corporal (%)			
Siri	0.4509***	0.4094**	0.5915***
Bioimpedancia	0.0989	0.2501	0.0046
Masa grasa (kg)			
Siri	0.3692**	0.3940*	0.3857*
Bioimpedancia	0.1545	0.2932	0.0801
Masa libre de Grasa (kg)			
Siri	0.2071	0.1369	0.3126
Bioimpedancia	0.3149*	0.2103	0.4811**
Circ. Musc. del brazo (cm)	0.4364***	0.2074	0.6554***
Área musc. del brazo (cm ²)	0.3442*	0.1608	0.5971***
Área grasa del brazo (cm ²)	0.2943*	0.4367*	0.096
Área grasa del brazo (%)	0.6340***	0.5851**	0.6549***

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 5.- Consumo de alimentos (g/día). Diferencias en función del grupo de población (X±DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		VARONES	MUJERES	TOTAL
(g/día)				
Gr. Totales	1750.1±296.0	1820±389.9 c**	1649±345.1	1730.1±373.7
Cereales	143.9±56.9 a***b***	214.1±59.5	197.5±66.9	205.3±63.5 d***
Lácteos	372.3±138.7	451.0±210.6	402.5±148.4	425.5±180.5 d*
Huevos	27.2±14.3	31.8±15.7	29.0±15.2	30.3±15.4
Azúcares	15.6±17.9 a**b***	33.9±26.2	32.7±26.7	33.3±26.3 d***
Aceites	35.3±10.7	35.3±12.0	35.0±9.4	35.1±10.6
Verduras	310.3±108.4 a***b**	256.2±97.0	226.6±121.3	240.6±110.5 d***
Legumbres	18.4±11.4	17.9±13.3	16.2±11.7	17.0±12.4
Frutas	294.3±137.7 a**b***	223.5±115.2	207.0±112.1	214.8±112.8 d***
Carnes	162.5±60.2 a***	203.3±55.1	179.3±48.0	190.6±52.4 d***
Pescados	96.7±43.2 a**	73.5±39.4	80.8±37.3	77.3±38.2 d**
Bebidas	255.7±146.5	250.9±140.5	221.6±160.6	235.5±150.8
Varios	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
Precocinados	6.2±11.3	8.3±18.0	6.2±14.4	7.2±16.1
Aperitivos	5.7±6.3 a*	13.6±15.5	8.8±14.5	11.1±15.0 d*
Salsas	6.3±5.0	7.0±6.8	6.6±5.1	6.8±5.9

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas). **Diferencias significativas:** * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Tabla 6.- Correlación entre ingesta de alimentos (g/día) de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo.

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Gr. Totales	0.4525***	0.4641*	0.4482*
Cereales	0.5304***	0.6662***	0.4505*
Lácteos	0.3157*	0.0545	0.5731***
Huevos	0.4570***	0.4846*	0.4326*
Azúcares †	0.4605***	0.4369*	0.5048**
Aceites	0.5604***	0.5265**	0.6131***
Verduras	0.4750***	0.5693**	0.3933*
Legumbres †	0.7326***	0.7429***	0.7471***
Frutas	0.5946***	0.7499***	0.4379*
Carnes	0.6725***	0.8368***	0.6148***
Pescados	0.3604**	0.5470**	0.1678
Bebidas	0.220	0.1217	0.2951
Precocinados †	0.5319***	0.7832***	0.3038
Aperitivos †	0.3261*	0.1757	0.4074*
Salsas †	0.6095***	0.6724***	0.5409**

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Tabla 7.- Densidad de consumo de alimentos (g/1000Kcal día). Diferencias en función del grupo de población (X±DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		VARONES	MUJERES	TOTAL
(g/1000Kcal día)				
Gr. Totales	906.8±123.2 a***b***	741.8±101.1	747.2±94.6	744.6±96.9 d***
Cereales	72.1±23.2 a***b**	86.1±17.3	87.2±18.1	86.7±17.6 d***
Lácteos	195.2±80.9	181.4±71.6	181.7±62.9	181.6±66.6
Huevos	13.9±6.7	12.6±5.8	13.4±7.2	13.0±6.5
Azúcares	7.3±8.2 a*b***	13.4±9.4	13.9±10.4	13.7±9.8 d***
Aceites	18.0±4.4 a**b***	14.5±5.0	15.8±3.8	15.2±4.4 d***
Verduras	163.7±59.5 a***b***	107.3±42.5	105.6±52.8	106.4±47.8 d***
Legumbres	9.9±6.6 a**b*	7.3±5.3	8.0±7.8	7.7±6.7 d***
Frutas	146.3±66.0 a***b***	88.9±40.5	95.8±56.6	92.5±49.3 d***
Carnes	85.5±34.5	84.1±23.7	83.0±22.5	83.5±22.9
Pescados	51.7±24.3 a***b**	31.7±19.5	36.5±18.0	34.3±18.7 d***
Bebidas	134.2±75.8 a*b*	102.4±51.6	97.1±63.3	99.6±57.6 d**
Varios	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
Precocinados	2.9±5.4	3.5±8.1	2.9±6.9	3.2±7.4
Aperitivos	2.9±3.0	5.5±6.2	3.6±5.4	4.5±5.8
Salsas	3.3±2.5	3.0±3.0	2.9±2.2	2.9±2.6

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas). **Diferencias significativas:** * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Tabla 8.- Correlación entre densidad de consumo de alimentos (g/1000 Kcal) de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Gr. Totales	0.4593***	0.5723**	0.3368
Cereales	0.5720***	0.7730***	0.4155*
Lácteos †	0.3252*	0.2051	0.4140*
Huevos	0.4456***	0.4969**	0.4127*
Azúcares †	0.4343***	0.5008**	0.4027*
Aceites	0.5335***	0.4982**	0.5727***
Verduras	0.4416***	0.3923*	0.4740**
Legumbres	0.7802***	0.7178***	0.8315***
Frutas	0.5177***	0.6408***	0.4470*
Carnes	0.7279***	0.8255***	0.6639***
Pescados	0.3144*	0.6534***	-0.035
Bebidas	0.1947	0.0996	0.2672
Precocinados †	0.4930***	0.8246***	0.2174
Aperitivos †	0.3079*	0.1936	0.3848*
Salsas †	0.5866***	0.6972***	0.5052**

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Tabla 9.- Consumo de raciones/día. Diferencias en función del grupo de población (X±DS)

ALIMENTOS	MADRES	DESCENDIENTES		
		HIJOS	HIJAS	TOTAL
Todos lácteos	1.95±0.74	2.31±0.99	2.07±0.86	2.19±0.93
Leche total	1.17±0.58	1.38±0.82	1.20±0.53	1.29±0.69
Leche entera	0.66±0.58 a*b**	1.19±0.97	0.95±0.71	1.07±0.85 d***
Leche semidesn.	0.25±0.56	0.15±0.33	0.17±0.37	0.16±0.35
Leche desnat.	0.26±0.50 a*b**	0.04±0.19	0.08±0.27	0.06±0.23 d***
Yogures total	0.41±0.44	0.42±0.40	0.42±0.47	0.42±0.44
Yogures enteros	0.27±0.38	0.37±0.40	0.39±0.45	0.38±0.42
Yogures desnatados	0.14±0.31 b*	0.04±0.14	0.03±0.15	0.03±0.14 d**
Queso total	0.36±0.44	0.45±0.45	0.39±0.37	0.42±0.41
Queso fresco	0.21±0.41	0.21±0.34	0.19±0.16	0.20±0.26
Queso semicurado	0.15±0.17	0.24±0.27	0.20±0.30	0.22±0.28
Postres	0.01±0.05	0.00±0.00	0.01±0.05	0.01±0.04
Leche + queso + yogur	1.94±0.74	2.25±1.01	2.01±0.88	2.13±0.95
Queso + yogur	0.77±0.62	0.87±0.52	0.81±0.66	0.84±0.59
Total carnes	2.01±0.65 a***b*	2.57±0.64	2.26±0.67	2.41±0.67 d***
Aves	0.45±0.41	0.45±0.44	0.60±0.44	0.53±0.44
Cerdo	0.34±0.39	0.44±0.38	0.35±0.48	0.40±0.43
Cordero	0.14±0.26	0.14±0.28	0.11±0.19	0.12±0.24
Vacuno	0.42±0.43 b*	0.64±0.67	0.44±0.33	0.54±0.53 d*
Otras carnes	0.01±0.05	0.00±0.00	0.00±0.02	0.00±0.02
Embutidos	0.60±0.36 a***	0.88±0.56	0.76±0.43	0.82±0.50 d**
Total pescados	0.97±0.43 b*	0.76±0.39	0.78±0.37	0.77±0.37 d**
Pescado azul	0.18±0.29	0.16±0.23	0.08±0.16	0.12±0.20
Pescado blanco	0.44±0.31	0.34±0.25	0.44±0.36	0.39±0.31
Pescado conserva	0.11±0.12	0.11±0.14	0.07±0.10	0.09±0.12
No clasificables	0.01±0.03	0.01±0.06	0.01±0.03	0.01±0.04
Mariscos	0.19±0.18	0.14±0.21	0.19±0.21	0.17±0.21
Huevos	0.33±0.18	0.38±0.19	0.35±0.19	0.36±0.19
Carne + pescado + huevo	3.31±0.74 a***	3.72±0.59	3.39±0.84	3.55±0.74 d**

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Tabla 9.- Consumo de raciones/día. Diferencias en función del grupo de población (X±DS) (cont.)

ALIMENTOS	MADRES	DESCENDIENTES		
		HIJOS	HIJAS	TOTAL
Legumbres	0.42±0.26	0.47±0.47	0.37±0.27	0.42±0.38
Cereales total	3.32±1.30 a***b**	4.94±1.31	4.57±1.52	4.75±1.42 d***
Pan	1.93±1.11 a***b*	2.87±1.10	2.69±1.24	2.78±1.17 d***
Cereales desayuno	0.07±0.19 b**	0.17±0.32	0.30±0.42	0.24±0.38 d***
Galletas	0.30±0.42	0.50±0.68	0.31±0.43	0.40±0.57
Pasta	0.41±0.33 b***	0.67±0.59	0.61±0.35	0.64±0.47 d***
Granos	0.61±0.42	0.72±0.44	0.66±0.44	0.69±0.44
Cereales + legumbres	3.73±1.31 a***b**	5.41±1.54	4.94±1.49	5.17±1.52 d***
Total frutas	1.65±0.77	1.30±0.72	1.14±0.60	1.22±0.66
Fruta fresca	1.44±0.72 a**b***	1.06±0.61	0.95±0.51	1.01±0.55 d***
Fruta seca	0.05±0.11	0.02±0.05	0.02±0.05	0.02±0.05
Zumos	0.14±0.31	0.18±0.31	0.16±0.32	0.17±0.31
Total verdura	3.25±1.17 a**b***	2.66±1.07	2.29±1.24	2.47±1.16 d***
Verdura fresca	2.14±0.94 a**b***	1.60±0.90	1.18±0.92	1.39±0.93 d***
Verdura seca	0.01±0.03	0.00±0.01	0.01±0.03	0.01±0.03
Verdura congelada	0.20±0.31	0.17±0.27	0.18±0.32	0.17±0.29
Verdura conserva	0.06±0.18	0.02±0.07	0.03±0.14	0.03±0.11
Tubérculos	0.84±0.44	0.86±0.49	0.89±0.47	0.88±0.48

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 10.- Correlación entre consumo de raciones/día de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

ALIMENTOS	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Todos lácteos	0.3761**	0.2820	0.4661**
Leche total †	0.2042	0.0189	0.4151*
Leche entera	0.3789**	0.2297	0.5642**
Leche semidesn. †	0.6256***	0.6766***	0.5985***
Leche desnat. †	0.4942***	0.3620	0.5778***
Yogures total †	0.2344	0.0705	0.3969*
Yogures enteros †	0.0931	-0.3138	0.4816**
Yogures desnatados †	0.3907**	0.3926*	0.4055*
Queso total	0.3972**	0.5514**	0.3147
Queso fresco †	0.1479	0.2078	0.1167
Queso semicurado †	0.4445***	0.7004***	0.1189
Postres †	0.3605**	0.0000	0.6696***
Leche + queso + yogur	0.3724**	0.3567	0.4088*
Queso + yogur	0.2610*	0.4194*	0.1703
Total carnes	0.7144***	0.8296***	0.6749***
Aves	0.4874***	0.4366*	0.4990**
Cerdo †	0.4778***	0.4570*	0.4368*
Cordero †	0.4062**	0.5002**	0.3220
Vacuno	0.6369***	0.6754***	0.4271*
Otras carnes †	0.5463***	0.0000	0.6696***
Embutidos	0.3454**	0.5052**	0.3411
Total pescados	0.2146	0.4001*	0.0312
Pescado azul †	0.5694***	0.8118***	0.2274
Pescado blanco	0.1948	0.3382	0.0947
Pescado conserva †	0.4134**	0.4025*	0.4091*
No clasificables †	0.6547***	0.4602*	0.8300***
Mariscos †	0.7358***	0.6068***	0.8551***
Huevos	0.3589**	0.3000	0.4194*
Carne +pescado + huevo	0.5775***	0.7421***	0.5190**

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 10.- Correlación entre consumo de raciones/día de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo (continuación)

ALIMENTOS	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Legumbres †	0.6928***	0.6233***	0.7801***
Cereales total	0.4180**	0.5951***	0.3327
Pan	0.3872**	0.3913*	0.4142*
Cereales desayuno †	0.2634*	0.1729	0.3799*
Galletas †	0.3622**	0.4736*	0.3001
Pasta †	0.5549***	0.6126***	0.5833***
Granos	0.4034**	0.3398	0.5396**
Cereales + legumbres	0.4529***	0.6743***	0.3106
Total frutas	0.5735***	0.6845***	0.4312*
Fruta fresca	0.4761***	0.5038**	0.4313*
Fruta seca †	0.1136	-0.0920	0.3472
Zumos †	0.5216***	0.4288*	0.6266***
Total verdura	0.4489***	0.4648*	0.4236*
Verdura fresca	0.4407***	0.5022**	0.3807*
Verdura seca †	0.4053**	0.4073*	0.4010*
Verdura congelada †	0.6392***	0.6501***	0.6254***
Verdura conserva †	0.3917**	0.1314	0.6814***
Tubérculos	0.5509***	0.5924***	0.5225**

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; * p<0.001**

TABLA 11.- INGESTA DE ENERGIA en función del grupo de población (X±DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		VARONES	MUJERES	TOTAL
Energía: Ingesta (Kcal/día)	1951±362.0 a***b**	2464±429.2	2229±481.2	2340.6±468.4 d***
Contr. Gasto teórico (%)	86.6±21.4 b*	93.6±28.8	96.7±26.7	95.3±27.5 d**
Infravaloración (Kcal)	399.5±576.7	379.3±1019.4	177.1±772.5	272.9±895.5
Infravaloración (%)	14.7±21.4 b*	6.4±28.8	3.28±26.7	4.7±27.5 d*

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

TABLA 12.-Correlación entre la ingesta de energía de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Energía: Ingesta (Kcal/día)	0.4550***	0.4185*	0.4966**
Contr. Gasto teórico (%)	0.5540***	0.5588**	0.5599**
Infravaloración (Kcal)	0.5782***	0.6799***	0.4330*
Infravaloración (%)	0.5315***	0.5134**	0.5467**

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

TABLA 13.- INGESTA DE NUTRIENTES en función del grupo de población (X±DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		VARONES	MUJERES	TOTAL
Proteínas (g/día)	84.5±10.3 a***b***	95.7±10.2	92.0±10.5	93.7±10.4 d***
Lípidos (g/día)	92.6±8.2 a***b***	111.8±9.8	109.9±9.6	110.8±9.6 d***
AGS (g/día)	29.8±4.6 a***b***	39.5±4.3	38.2±5.3	38.8±4.9 d***
AGM (g/día)	43.2±5.0 a***b***	49.7±6.3	48.2±5.3	48.9±5.8 d***
AGP (g/día)	11.6±2.0 a**b***	13.4±2.6	13.7±2.1	13.6±2.3 d***
Hidratos de Carbono (g/día)	179.9±21.1 a***b***	228.7±19.5	236.3±23.7	232.7±21.9 d***
Almidón(g/día)	92.5±19.1 a***b***	122.6±17.2	127.1±17.8	125.0±17.5 d***
Azúcares sencillos (g/día)	82.8±16.1 a***b***	99.5±21.0	102.6±24.8	101.1±22.9 d***
Fibra (g/día)	19.2±4.5	18.7±3.9	18.7±3.4	18.7±3.6 d***
Colesterol (mg/día)	353.4±71.6 a***b***	417.1±64.1	411.4±67.5	414.1±65.4 d***
Alcohol (g/día)	3.4±6.0 a**b**	0.00±0.00	0.00±0.00	0.0±0.0 d***
Tiamina (mg/día)	1.34±0.25 a***b**	1.56±0.28	1.57±0.35	1.6±0.3 d***
Riboflavina (mg/día)	1.7±0.3 a**b***	2.0±0.52	2.0±0.38	2.0±0.4 d***
Niacina (mg/día)	35.0±4.2 a***b**	38.4±5.2	37.9±5.7	38.1±5.4 d***
Piridoxina (mg/día)	2.1±0.4	2.2±0.51	2.3±0.52	2.2±0.5 d*
Folatos (µg/día)	282.2±65.3 a*	267.1±49.5	257.8±64.3	262.2±57.4 d*
Cianocobalamina (µg/día)	7.1±6.8	8.1±4.3 c*	6.0±2.7	7.0±3.7
Acido ascórbico (mg/día)	120.8±38.6 b*	105.6±42.2	106.7±39.5	106.2±40.4 d**
Vitamina A (µg/día)	1306±1587	1119±820	978.7±1016	1044.9±922.9
Retinol (µg/día)	746.1±1610 b*	659±846.9	587.8±986.8	621.7±915.8
Beta carotenos (µg/día)	3008±1370 a***b**	2359±1136	2005±1258	2172.8±1204.2 d***
Vitamina D (µg/día)	3.4±5.3	3.0±1.4	2.4±1.4	2.7±1.4
Vitamina E (mg/día)	8.2±1.9	8.0±1.8	8.4±2.0	8.2±1.9
Vitamina K (µg/día)	174.7±75.3 a***	139.7±51.6	136.9±68.0	138.2±60.3 d***
Acido Pantoténico (mg/día)	5.3±0.7 a**b*	5.9±0.9	5.6±0.6	5.7±0.8 d***
Biotina (µg/día)	29.2±6.2	31.6±7.9	30.7±7.5	31.1±7.6
Calcio (mg/día)	874.7±203.6 a**b**	1018.7±270.2	978.9±176.1	997.7±224.4 d***
Hierro (mg/día)	13.7±2.1 b**	14.9±2.4	14.7±2.1	14.8±2.3 d**
Yodo (µg/día)	112.0±28.0	112.3±28.6	104.9±17.8	108.4±23.6
Zinc (mg/día)	9.6±1.5 a**b**	10.9±1.6	10.2±1.2	10.5±1.4 d***
Magnesio (mg/día)	287.1±46.2	287.6±38.6	295.6±36.0	291.8±37.1
Sodio (mg/día)	2158±458.2 a***b***	2565±619.7	2534±379.5	2548.7±503.1 d***
Potasio (mg/día)	3097±423.6	3143±540.8	3061±428.6	3100.1±482.3
Sodio/Potasio	0.71±0.18 a***b**	0.84±0.23	0.83±0.18	0.84±0.21 d***
Fósforo (mg/día)	1403±174.6 a***b*	1569±233.7	1495.±131.5	1529.9±188.9 d***
Selenio (µg/día)	100.9±17.7 a**b***	112.9±18.3	112.5±19.8	112.7±18.9 d***

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); c: diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) d: diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 14.- Correlación entre datos de ingesta de nutrientes de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Proteínas (g/día)	0.5545***	0.7900***	0.4210*
Lípidos (g/día)	0.4157**	0.3978*	0.4461*
AGS (g/día)	0.4983***	0.366	0.6634***
AGM (g/día)	0.4581***	0.5134**	0.4196*
AGP (g/día)	0.129	-0.272	0.4016*
Hidratos de Carbono (g/día)	0.3017*	0.377	0.253
Almidón(g/día)	0.5578***	0.6219***	0.5068**
Azúcares sencillos (g/día)	0.4163**	0.3018	0.4923**
Fibra (g/día)	0.5873***	0.6412***	0.5213**
Colesterol (mg/1000 Kcal)	0.4665***	0.4076*	0.5297**
Tiamina (mg/día)	0.3908**	0.4061*	0.3914*
Riboflavina (mg/día)	0.4029**	0.4081*	0.4195*
Niacina (mg/día)	0.4607***	0.5919**	0.357
Piridoxina (mg/día)	0.5078***	0.6505***	0.3823*
Folatos (µg/día)	0.5055***	0.6721***	0.3828*
Cianocobalamina (µg/día) †	0.4794***	0.5064**	0.3856*
Acido ascórbico (mg/día)	0.5021***	0.6349***	0.3601
Vitamina A (µg/día) †	0.5343***	0.3911*	0.6062***
Retinol (µg/día) †	0.4551***	0.1627	0.6810***
Beta carotenos (µg/día)	0.5742***	0.7025***	0.4389*
Vitamina D (µg/día) †	0.3013*	0.27	0.285
Vitamina E (mg/día)	0.2532	-0.173	0.6012***
Vitamina K (µg/día)	0.3861**	0.6565***	0.1738
Acido Pantoténico (mg/día)	0.3249*	0.3941*	0.1981
Biotina (µg/día)	0.2621*	0.2979	0.2165
Calcio (mg/día)	0.4612***	0.5151**	0.5190**
Hierro (mg/día)	0.3105*	0.3148	0.3013
Yodo (µg/día)	0.3637**	0.5486**	0.2338
Zinc (mg/día)	0.5681***	0.6680***	0.3563
Magnesio (mg/día)	0.4398***	0.6600***	0.1802
Sodio (mg/día)	0.4090**	0.4657*	0.3718*
Potasio (mg/día)	0.5777***	0.6734***	0.5600*
Fósforo (mg/día)	0.2674*	0.5946**	0.0397
Selenio (µg/día)	0.4814***	0.2224	0.6602***

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

TABLA 15.- Densidad de nutrientes (g, mg μ /1000Kcal) en función del grupo de población (X \pm DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		VARONES	MUJERES	TOTAL
Proteínas	44.9 \pm 10.2 a**	40.2 \pm 9.6	43.4 \pm 11.6	41.9 \pm 10.7 d*
Lípidos	49.2 \pm 10.9	46.7 \pm 8.7	52.1 \pm 15.0	49.5 \pm 12.6
AGS	15.8 \pm 4.0 b**	16.5 \pm 3.0	18.2 \pm 5.7	17.4 \pm 4.7 d**
AGM	23.0 \pm 5.3 a*	20.7 \pm 4.4	22.8 \pm 6.5	21.8 \pm 5.6
AGP	6.2 \pm 1.6	5.6 \pm 1.4	6.5 \pm 2.0	6.1 \pm 1.8
Hidratos de Carbono	95.4 \pm 20.7 b**	95.8 \pm 20.0 c*	112.1 \pm 35.4	104.4 \pm 30.0 d*
Almidón	49.0 \pm 13.1 b**	51.3 \pm 11.9 c*	60.1 \pm 19.0	56.0 \pm 16.5 d**
Azúcares sencillos	43.9 \pm 11.7	41.7 \pm 12.1	48.8 \pm 18.5	45.4 \pm 16.0
Fibra	10.2 \pm 3.2 a***b***	7.8 \pm 1.9	8.9 \pm 3.5	8.4 \pm 2.9 d***
Colesterol	187.6 \pm 52.5	173.6 \pm 36.8	195.0 \pm 57.7	184.9 \pm 49.7
Alcohol	1.7 \pm 0.3 a*b**	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0	0.0 \pm 0.0 d***
Tiamina	0.7 \pm 0.2	0.7 \pm 0.2	0.7 \pm 0.2	0.7 \pm 0.2
Riboflavina	0.9 \pm 0.2	0.8 \pm 0.3	0.9 \pm 0.3	0.9 \pm 0.3
Niacina	18.6 \pm 4.1 a**	16.2 \pm 4.3	17.8 \pm 4.6	17.0 \pm 4.5 d*
Piridoxina	1.12 \pm 0.32 a**	0.93 \pm 0.35	1.07 \pm 0.32	1.0 \pm 0.3 d*
Folatos	150.2 \pm 47.5 a***b*	111.0 \pm 24.9	124.2 \pm 55.7	117.9 \pm 44.0 d***
Cianocobalamina	3.7 \pm 3.4	3.4 \pm 1.8	2.8 \pm 1.5	3.1 \pm 1.7
Acido ascórbico	64.3 \pm 24.3 a***b***	44.1 \pm 18.7	50.6 \pm 22.8	47.5 \pm 21.0 d***
Vitamina A	653.4 \pm 734.7 a*b*	443.4 \pm 276.2	456.2 \pm 555.9	450.2 \pm 442.2 d**
Retinol	364.3 \pm 756.05	255.5 \pm 294.2	279.0 \pm 542.4	267.9 \pm 439.0
Beta carotenos	1597 \pm 768.3 a***b***	962.6 \pm 423.4	911.6 \pm 521.1	935.8 \pm 473.8 d***
Vitamina D	1.9 \pm 3.7	1.3 \pm 0.8	1.1 \pm 0.6	1.2 \pm 0.7
Vitamina E	4.3 \pm 1.3 a**	3.37 \pm 0.77	4.0 \pm 1.3	3.7 \pm 1.2 d***
Vitamina K	92.9 \pm 44.4 a***b*	58.1 \pm 20.8	65.5 \pm 37.1	62.0 \pm 30.5 d***
Acido Pantoténico	2.8 \pm 0.7 a***	2.5 \pm 0.7	2.6 \pm 0.7	2.6 \pm 0.7 d**
Biotina (μ g/día)	15.5 \pm 4.5 a***	13.1 \pm 3.5	14.7 \pm 5.9	14.0 \pm 5.0 d*
Calcio	465.0 \pm 141.8	428.8 \pm 163.0	463.0 \pm 147.2	446.8 \pm 154.4
Hierro	7.3 \pm 1.8 a**	6.3 \pm 2.0	6.9 \pm 1.9	6.6 \pm 2.0 d*
Yodo	59.6 \pm 18.1 a***b*	47.4 \pm 17.1	49.5 \pm 14.8	48.5 \pm 15.8 d***
Zinc	5.1 \pm 1.3 a***	4.6 \pm 1.3	4.8 \pm 1.3	4.7 \pm 1.3 d**
Magnesio	152.7 \pm 40.4 a***	120.9 \pm 30.9	139.3 \pm 38.7	130.6 \pm 36.1 d***
Sodio	1146 \pm 328.4	1076 \pm 328.6	1204 \pm 403.8	1143.0 \pm 372.5
Potasio	1646 \pm 399.6 a***b*	1321 \pm 371.3	1448 \pm 429.0	1387.6 \pm 404.2 d***
Fósforo	745.4 \pm 173.2 a**	659.8 \pm 186.5	707.0 \pm 197.0	684.7 \pm 191.8 d*
Selenio	53.5 \pm 13.2 a*	47.4 \pm 12.0	52.8 \pm 14.4	50.3 \pm 13.5

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Tabla 16.- Correlación entre datos de densidad de nutrientes de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Proteínas	0.5280***	0.7213***	0.4069*
Lípidos	0.5203***	0.5260**	0.5534**
AGS	0.6059***	0.6752***	0.7007***
AGM	0.4905***	0.4471*	0.5174**
AGP	0.3459**	0.0894	0.4497*
Hidratos de Carbono	0.4918***	0.4981**	0.5253**
Almidón	0.4420***	0.4776*	0.4754**
Azúcares sencillos	0.5375***	0.5361**	0.5501**
Fibra †	0.3706**	0.373	0.3691*
Colesterol	0.5164***	0.6488***	0.4612*
Tiamina	0.5501***	0.5151**	0.5618**
Riboflavina	0.5120***	0.7153***	0.3318
Niacina	0.4522***	0.6739***	0.3088
Piridoxina	0.3923**	0.6881***	0.1188
Folatos	0.4778***	0.4516*	0.5609**
Cianocobalamina †	0.5381***	0.6062***	0.4456*
Acido ascórbico	0.5043***	0.5112**	0.4823**
Vitamina A †	0.3232*	0.4103*	0.2338
Retinol †	0.4772***	0.2808	0.6414***
Beta carotenos	0.3602**	0.4761*	0.2729
Vitamina D †	0.3040*	0.3785	0.2267
Vitamina E	0.2985*	0.0669	0.4464*
Vitamina K	0.2929	0.4527*	0.1825
Acido Pantoténico	0.5281***	0.7298***	0.3588
Biotina	0.3606**	0.5415**	0.3317
Calcio	0.5655***	0.7223***	0.4395*
Hierro	0.4375***	0.4570*	0.4509*
Yodo	0.4631***	0.7017***	0.2208
Zinc	0.6343***	0.7968***	0.5175**
Magnesio	0.4403***	0.5174**	0.4066*
Sodio	0.432***	0.4260*	0.4157*
Potasio	0.5815***	0.7266***	0.4901**
Fosforo	0.4954***	0.7782***	0.295
Selenio	0.4103**	0.3136	0.4720**

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; * p<0.001**

TABLA 17.- Contribución de los nutrientes a la cobertura de las IR (%). Diferencias en función del grupo de población (X±DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		VARONES	MUJERES	TOTAL
Proteínas	206.2±25.1 b**	210.8±30.6	223.0±25.4	217.2±28.4 d***
Fibra	78.2±23.2 a***b**	55.5±13.1	63.9±25.1	60.0±20.7 d***
Tiamina	119.4±22.7 a**b***	138.9±29.5	159.4±47.3	149.7±40.9 d***
Riboflavina	123.0±27.7 b**	123.8±36.8	142.7±44.7	133.8±41.9
Niacina	219.3±32.6 b*	215.8±54.5	240.1±55.9	228.6±56.1
Piridoxina	161.7±31.5 a*b***	173.8±39.3 c*	204.3±47.5	189.8±46.1 d***
Folatos	72.0±16.2 a**b***	89.0±20.5	89.9±22.0	89.5±21.2 d***
Cianocobalamina	296.0±283.1	378.5±203.0 c*	278.9±123.7	326.1±172.0
Acido ascórbico	201.4±64.4 b*	176.0±70.4	177.8±65.8	177.0±67.4 d**
Vitamina A	163.2±198.4 a*	111.9±82.0	122.3±127.0	117.4±107.2 d*
Vitamina D	67.3±106.9	59.3±27.2	48.8±28.7	53.8±28.3
Vitamina E	102.2±23.9 a**	80.2±18.4 c***	105.3±24.9	93.4±25.3 d*
Vitamina K	276.3±117.0	293.4±124.8	293.3±131.7	293.3±127.3
Acido pantoténico	107.1±20.6 a***b***	140.7±26.4	135.8±16.3	138.1±21.6 d***
Biotina	97.2±20.7 a***b***	152.3±43.8	149.0±38.0	150.6±40.5 d***
Calcio	72.9±17.0	78.4±20.8	75.3±13.5	76.7±17.3
Hierro	92.0±15.6 a***b**	124.6±20.4 c***	97.9±14.2	110.6±21.9 d***
Yodo	74.7±18.7	74.9±19.0	69.9±11.9	72.3±15.7
Zinc	80.4±12.6 a***b**	72.3±10.7 c***	84.6±9.7	78.8±11.8
Magnesio	82.0±13.2 a***b***	105.3±22.8 c*	116.9±19.1	111.4±21.6 d***
Fósforo	200.5±24.9 a***b***	130.7±19.5	124.6±11.0	127.5±15.7 d***
Selenio	183.5±32.2 a***b***	269.4±47.5	246.7±44.8	257.4±47.1 d***

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 18.- Correlación entre datos de contribución de nutrientes a las IR (%) de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo.

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Proteínas	0.4784***	0.5920**	0.4156*
Fibra	0.6081***	0.3603	0.7342***
Tiamina	0.3339*	0.2521	0.3705*
Riboflavina	0.3914**	0.4029*	0.4453*
Niacina	0.5378***	0.7302***	0.3753*
Piridoxina	0.4429***	0.5070**	0.3795*
Folatos	0.3765**	0.4321*	0.3384
Cianocobalamina †	0.4707***	0.5152**	0.3773*
Acido ascórbico	0.5021***	0.6349***	0.3601
Vitamina A †	0.5062***	0.3911*	0.6062***
Vitamina D †	0.3013*	0.2697	0.2847
Vitamina E	0.2834*	-0.1731	0.6012***
Vitamina K	0.4043**	0.5715**	0.2473
Acido Pantoténico	0.2899*	0.2869	0.2848
Biotina	0.3375*	0.3109	0.3635*
Calcio	0.4612***	0.5151**	0.5190**
Hierro	0.3830**	0.3355	0.3013
Yodo	0.3637**	0.5486**	0.2338
Zinc	0.3308*	0.6680***	0.3563
Magnesio	0.1873	0.3898*	-0.064
Fósforo	0.2674*	0.5946**	0.0397
Selenio	0.4156**	0.1422	0.6588***

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * $p<0.05$; ** $p<0.01$; * $p<0.001$**

TABLA 19.- PERFIL DE LA DIETA en función del grupo de población (X±DS)

		DESCENDIENTES		
	MADRES	VARONES	MUJERES	TOTAL
Perfil calórico				
Calorías aportadas (%)				
Proteínas	17.6±2.7 a***b**	16.3±2.3	16.2±1.9	16.2±2.1 d***
Lípidos	42.7±3.9	42.8±3.8	42.6±3.8	42.7±3.8
Carbohidratos	36.5±4.7 a**b**	39.3±3.5	39.6±4.5	39.4±4.0 d***
-Azúcares sencillos	16.9±3.2	17.1±3.5	17.0±4.4	17.1±4.0
Alcohol	1.2±2.2 a*b**	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0 d***
Perfil lipídico				
Calorías aportadas (%)				
AGS	13.8±2.2 b***	15.03±1.5	14.8±2.0	14.9±1.7 d***
AGM	19.9±2.3 b*	18.9±2.5	18.8±2.3	18.9±2.4 d**
AGP	5.3±0.9	5.2±1.0	5.2±0.9	5.2±0.9
Calidad de la grasa				
AGP/AGS	0.4±0.1 b**	0.3±0.1	0.4±0.1	0.4±0.1 d**
AGM+AGM/AGS	3.0±0.6 a**b***	2.5±0.4	2.6±0.4	2.6±0.4 d***
Ácidos w-3 (g)	0.3±0.1	0.3±0.1	0.3±0.1	0.3±0.1
Ácidos w-6 (g)	3.3±1.4 a*	3.9±1.8	4.0±2.1	3.9±2.0 d**

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas). **Diferencias significativas:** * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 20.- Correlación entre datos del perfil calórico y lipídico de la dieta de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Perfil calórico			
Calorías aportadas (%)			
Proteínas	0.5949***	0.8434***	0.4164*
Lípidos	0.4515***	0.4094*	0.5028**
Carbohidratos	0.4068**	0.4187*	0.4046**
-Azúcares sencillos	0.8885**	0.2298	0.4141**
Perfil lipídico			
Calorías aportadas (%)			
AGS	0.5074***	0.3919*	0.6858***
AGM	0.4644***	0.4801*	0.4606*
AGP	0.2305	-0.062	0.4675**
Calidad de la grasa			
AGP/AGS	0.3140*	-0.1046	0.6162***
AGM+AGM/AGS	0.5841***	0.4254*	0.7398***
Ácidos w-3 †	0.4362***	0.3498	0.4763**
Ácidos w-6 †	0.4378***	0.1932	0.6374***

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 21.- Índice de Alimentación Saludable. Diferencias en función del grupo de población (X±DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		VARONES	MUJERES	TOTAL
Cereales				
Nº raciones	3.8±1.3 a***b**	5.3±1.4	4.95±1.52	5.1±1.5 d***
Objetivo	7.3±1.0 a***b**	8.7±1.2 c*	8.1±1.2	8.4±1.2 d***
Puntuación	5.2±1.5 a***b*	6.0±1.1	6.0±1.2	6.0±1.2 d***
Verduras				
Nº raciones	3.2±1.2 a***b**	2.6±1.0	2.3±1.2	2.4±1.1 d***
Objetivo	3.6±0.5 a***b**	4.4±0.6 c*	4.0±0.6	4.2±0.6 d***
Puntuación	8.1±2.2 a***b***	6.0±2.3	5.6±2.6	5.8±2.5 d***
Frutas				
Nº raciones	1.6±0.76 a**b***	1.2±0.7	1.1±0.62	1.2±0.6 d***
Objetivo	2.6±0.5 a***b**	3.4±0.6 c*	3.0±0.60	3.2±0.6 d***
Puntuación	6.1±2.7 a***b***	3.6±1.7	3.8±2.3	3.7±2.0 d***
Lácteos				
Nº raciones	1.96±0.73	2.3±1.0	2.1±0.86	2.2±0.9
Objetivo	2.3±0.25 a***b**	2.7±0.3 c*	2.5±0.29	2.6±0.3 d***
Puntuación	7.8±2.2	7.7±2.1	7.6±2.2	7.6±2.1
Carnes, pescados y huevos				
Nº raciones	3.3±0.75 a***	3.7±0.6	3.4±0.8	3.5±0.7 d***
Objetivo	2.3±0.25 a***b**	2.7±0.3 c*	2.5±0.3	2.6±0.3 d***
Puntuación	9.9±0.46	10.0±0.01 c*	9.8±0.5	9.9±0.4
Lípidos				
Kcal	42.5±4.0	42.8±3.8	42.6±3.8	42.7±3.8
Puntuación	2.1±2.1	2.0±1.9	2.0±1.9	2.0±1.8
AGS				
Kcal	13.7±2.3 a*b***	15.1±1.5	14.8±2.0	14.9±1.8 d***
Puntuación	3.5±3.2 a***b***	1.0±1.6	1.9±2.3	1.5±2.0 d***
Colesterol				
mg/día	352.0±84.8a***b**	433.6±94.5	396.6±84.6	414.1±90.6 d***
Puntuación	5.9±3.7 a***b*	3.0±3.2	3.9±4.0	3.5±3.6 d***
Sodio de los alimentos				
mg/día	270.4±112.8	284.3±97.3	296.1±124.4	290.5±111.5
Puntuación	9.8±1.0 a*	8.8±2.1	9.5±1.4	9.2±1.8 d**
Variedad				
Nº alimentos diferentes	7.9±2.0	8.2±1.8	7.7±2.3	7.9±2.1
Puntuación	2.1±1.8	2.3±1.7	2.0±1.8	2.1±1.7
Total				
Puntuación	60.4±11.0a***b***	50.5±6.6	52.1±8.4	51.4±7.6 d***
Inaceptable	12.07 a***b***	62.96	43.33	52.63 d***
Mejorable	43.10	33.33	36.67	35.09
Adecuada	44.83 a***b*	3.7c*	20.00	12.28 d***

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas).

Diferencias significativas: * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Tabla 22.- Correlación entre los parámetros indicadores de calidad de la dieta (IAS) de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Cereales			
Nº raciones	0.4663***	0.6833***	0.3307
Objetivo	0.3765**	0.4586*	0.3233
Puntuación	0.3898**	0.5328**	0.3015
Verduras			
Nº raciones	0.5001***	0.5899**	0.4258*
Objetivo	0.3765**	0.4586*	0.3233
Puntuación †	0.4618***	0.4138*	0.4886**
Frutas			
Nº raciones	0.6040***	0.6942***	0.5019**
Objetivo	0.3765**	0.4586*	0.3233
Puntuación	0.4973***	0.5653**	0.4683**
Lácteos			
Nº raciones	0.3951**	0.2991	0.4828**
Objetivo	0.3765**	0.4586*	0.3233
Puntuación †	0.3297*	0.3207	0.2746
Carnes, pescados y huevos			
Nº raciones	0.5739***	0.7480***	0.5194**
Objetivo	0.3765**	0.4586*	0.3233
Puntuación †	0.2517	0.5997***	0.1678
Lípidos			
Kcal	0.4506***	0.4108*	0.4997**
Puntuación †	0.3970**	0.2741	0.4728**
AGS			
Kcal	0.5200***	0.4143*	0.6809***
Puntuación †	0.5912***	0.5324**	0.6424***
Colesterol			
mg/día	0.3993**	0.2759	0.5587**
Puntuación †	0.3978**	0.3233	0.4658**
Sodio de los alimentos			
mg/día	0.7048***	0.5975***	0.7708***
Puntuación †	0.0966	0.2814	-0.1651
Variedad			
Nº alimentos diferentes	0.3524**	0.53229**	0.1944
Puntuación †	0.3065*	0.5487**	0.0846
Total			
Puntuación	0.4944***	0.4453*	0.5874***

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; * p<0.001**

Tabla 23.- Comidas diarias realizadas. Diferencias en función del grupo de población (X±DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		VARONES	MUJERES	TOTAL
Desayuno				
Gramos consumidos	249.2±89.3	261.8±96.1	269.6±90.8	265.9±92.6
Kcal (%)	14.4±6.4	12.3±5.6	14.3±5.6	13.3±5.6
Consumidores	100	96.3	100	98.25
Media mañana				
Gramos consumidos	136.6±93.9b***	125.7±97.9	80.7±78.9	102.0±90.5 d*
Kcal (%)	6.7±5.5 a*	9.4±5.8	6.7±5.4	8.0±5.7
Consumidores	93.3 b*	88.9	80	84.2
Desayuno+Media mañana				
Gramos consumidos	385.8±126.2b*	387.4±161.7	350.3±90.9	367.9±129.5
Kcal (%)	21.1±6.4	21.7±5.5	21.0±4.3	21.3±4.9
Consumidores	96.7 a***b***	96.4	93.7	95.0
Comida				
Gramos consumidos	695.1±140.8	698.3±125.1	652.3±134.0	674.1±130.8
Kcal (%)	40.4±6.5 a***b*	33.9±4.8	36.4±7.6	35.2±6.5 d***
consumidores	100	100	100	100
Merienda				
Gramos consumidos	139.6±91.2 a***b*	212.4±102.1	197.2±103.7	204.4±102.3 d***
Kcal (%)	8.1±5.6 a***b***	16.4±5.8	15.4±6.4	15.9±6.1 d***
Consumidores	91.7	100	100	100
Cena				
Gramos consumidos	509.7±129.3	489.9±112.6	437.3±140.2	462.2±129.5 d*
Kcal (%)	29.4±6.2 a***	26.2±3.5	26.6±6.2	26.4±5.1 d**
Consumidores	100	100	100	100
Resopón				
Gramos consumidos	19.9±41.2	31.9±97.3	12.4±35.6	21.6±71.7
Kcal (%)	1.0±2.3	1.8±3.2	0.7±1.5	1.2±2.5
Consumidores	22.4	37.0	23.3	29.8

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 24.- Correlación entre las comidas diarias realizadas de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES-TOTAL	MADRES-HIJOS	MADRES-HIJAS
Desayuno			
Gramos consumidos	0.4784***	0.1951	0.6698***
Kcal (%)	0.2866*	0.0373	0.4748**
Media mañana			
Gramos consumidos	0.2089	0.1449	0.4196*
Kcal (%)	0.0988	0.0436	0.2459
Desayuno+Media mañana			
Gramos consumidos	0.3318*	0.3197	0.4778**
Kcal (%)	0.1769	0.0412	0.3237
Comida			
Gramos consumidos	0.4466***	0.6625***	0.2539
Kcal (%)	0.3574**	0.3408	0.4020*
Merienda			
Gramos consumidos	0.2430	0.5228**	0.0284
Kcal (%)	0.3940**	0.6698***	0.1718
Cena			
Gramos consumidos	0.5482***	0.4771*	0.5583**
Kcal (%)	0.2345	0.2738	0.2387
Resopón			
Gramos consumidos †	0.5895***	0.6582***	0.5273**
Kcal (%)†	0.6021***	0.7075***	0.5419**

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Tabla 25.- Preferencias de alimentos de las madres y sus hijos (de población que indica cada alimento)

ALIMENTOS PREFERIDOS (%)				
		DESCENDIENTES		
ALIMENTO	MADRES	HIJOS	HIJAS	TOTAL
PIZZA	0.00 a*	17.39	10.34	13.46 d**
PATATAS FRITAS	0.00 a*b***	17.39	31.03	25.00 d***
HUEVOS	0.09	21.74	6.9	13.46
OTROS	1.82	4.35	6.9	5.77
TORTILLA DE PATATAS	5.45	0.00	10.34	5.77
PAN	7.27	8.7	3.45	5.77
POLLO	9.09 a*	17.39	10.34	13.46
LÁCTEOS	10.91	4.35	13.79	9.61
PAELLA	10.91	17.39	20.69	19.23
FRUTAS	12.73 a*	0	6.9	3.85
SOPAS	15.54	4.35	3.45	3.85 d*
DULCES	20.00	21.74	10.34	15.38
PESCADO	21.82 b*	8.7	3.45	5.77 d*
CARNES	21.82	30.43	41.38	36.54
ARROZ	25.45	17.39	24.14	21.15
PASTA	29.09 a**b***	78.26	75.86	76.92 d***
LEGUMBRES	30.91 a**	13.04	3.35	7.69 d**
VERDURAS	49.09 a*b***	13.04	13.79	13.46 d***

Tabla 26.- Aversiones alimentarias de las madres y sus hijos (de población que indica cada alimento)

ALIMENTOS QUE MENOS GUSTAN				
		DESCENDIENTES		
ALIMENTO	MADRES	HIJOS	HIJAS	TOTAL
BEBIDAS ALCOHOLICAS	6.12	0.00	0.00	0.00
CARNES	32.65 b*	13.04	7.14	9.80 d**
FRUTAS	8.16	8.7	3.57	5.88
GRASAS	10.2 a*	0.00	0.00	0.00 d*
LECHE	8.16	8.7	3.57	5.88
LEGUMBRES	20.4	47.83	39.3	43.14 d**
PASTA	6.12	8.7	0.00	3.92
PESCADOS	14.29 a**b**	52.17	46.43	49.02 d***
PURES	12.24	4.35	17.86	11.76
QUESO	10.2	8.7	10.71	9.80
VERDURAS	42.86 a**b***	86.96	96.43	92.16 d***
VISCERAS	24.49 b*	4.35	3.57	3.92 d**
YOGUR	8.16	0.00	0.00	0.00 d*
OTROS	10.2	4.35	10.71	7.84

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); c: diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) d: diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 27. Frecuencia de consumo de alimentos y el considerado como conveniente, declarado por el grupo de madres. ($\bar{X} \pm DS$)

ALIMENTOS (raciones/semana)	Pauta adecuada	MADRES	
		CONSUMO HABITUAL	CREEN CONVENIENTE
CEREALES+LEGUMBRES	42-56 raciones /semana	14.6 \pm 5.2	14.7 \pm 5.4
Pan		10.4 \pm 5.1	9.7 \pm 4.9
Pasta, arroz y otros cereales		2.7 \pm 1.7	2.9 \pm 2.0
Legumbres		1.7 \pm 0.8*	2.0 \pm 1.1
VERDURA CRUDA+VERDURA COCINADA	21-35 raciones /semana	8.4 \pm 4.8*	9.9 \pm 6.0
Verduras y hortalizas crudas		5.0 \pm 3.2*	5.8 \pm 3.8
Verduras y hortalizas cocinadas		3.5 \pm 2.5*	4.1 \pm 3.0
FRUTAS	14-21 raciones /semana	10.3 \pm 5.2*	11.6 \pm 6.8
LECHE+OTROS LACTEOS	21-28 raciones /semana	14.6 \pm 4.6	15.7 \pm 6.0
Leche		9.3 \pm 4.0	9.6 \pm 4.3
Otros lácteos (queso, yogur...)		5.3 \pm 3.4	6.1 \pm 3.9
CARNES+PESCADOS+HUEVOS	14-21 raciones /semana	10.4 \pm 3.0	11.0 \pm 3.4
Carnes		4.7 \pm 2.2	4.9 \pm 2.4
Pescados		3.0 \pm 1.7	3.2 \pm 1.7
Huevos		2.8 \pm 1.1	2.8 \pm 1.2
GRASAS Y ACEITES	Con moderación	6.8 \pm 2.8*	6.1 \pm 3.4
DULCES	Con moderación	4.8 \pm 4.0**	3.5 \pm 3.9
AGUA (litros/semana)		9.8 \pm 3.5***	11.5 \pm 3.5
BEBIDAS NO ALCOHOLICAS (litros/semana)		3.5 \pm 4.1	2.8 \pm 3.2
BEBIDAS ALCOHÓLICAS (litros/semana)		1.6 \pm 3.8	1.1 \pm 3.0

Tabla 29.- Cambios que consideran las madres que deben introducirse en la dieta de sus descendientes (% de respuestas)

	TOTAL	VARONES	MUJERES
Ingesta de calorías			
-Debe aumentar	7.3	12.0	3.4
-Debe mantenerla	56.4	64.0	48.3
-Debe disminuir	36.4	24.0	48.3 cs
Ingesta de sodio/sal			
-Debe aumentar	7.3	4.0	10.3
-Debe mantenerla	65.4	72.0	58.6
-Debe disminuir	27.3	24.0	31.0
Ingesta de grasa/colesterol			
-Debe aumentar	3.6	4.0	3.4
-Debe mantenerla	49.1	60.0	37.9 cs
-Debe disminuir	47.3	36.0	58.6 cs
Ingesta de vitaminas/minerales			
-Debe aumentar	63.6	60.0	65.5
-Debe mantenerla	34.5	40.0	31.0
-Debe disminuir	1.8	0	3.45
Consumo de líquido			
-Debe aumentar	52.7	48.0	58.6
-Debe mantenerla	41.8	52.0	31.0
-Debe disminuir	5.4	0	10.3 cs
Consumo de alcohol			
-Debe aumentar	0	0	0
-Debe mantenerla	98.2	100	96.5
-Debe disminuir	1.8	0	3.4
Consumo de hidratos de carbono			
-Debe aumentar	21.8	24.0	20.7
-Debe mantenerla	56.4	64.0	48.3
-Debe disminuir	21.8	12.0	31.0 cs
Consumo de dulces y azúcar			
-Debe aumentar	0	0	0
-Debe mantenerla	54.5	56.0	51.7
-Debe disminuir	45.5	44.0	48.3
Consumo de fibra			
-Debe aumentar	87.3	84.0	93.1
-Debe mantenerla	12.7	16.0	6.9
-Debe disminuir	0	0	0
No es necesario mejorar nada			
-No cambiar	9.1	4.0	13.8
-Mejorar	90.9	96.0	86.2

Diferencias significativas: cs $p < 0.1$

TABLA 30.- Datos hematológicos y bioquímicos en función del grupo de población (X±DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		HIJOS	HIJAS	TOTAL
HEMATOLOGÍA				
Hematíes (mill/mm3)	4.4±0.3a***b*	4.9±0.5	4.8±0.7	4.9±0.6 d***
Hemoglobina (g/dL)	13.8±1.1	13.9±1.2	14.7±2.1	14.3±1.7
Hematocrito (%)	40.5±2.9	41.3±3.6	43.0±5.9	42.1±4.8 d*
VCM (μ3)	91.6±4.9a***b***	84.5±6.5c**	89.0±2.8	86.6±5.6 d***
HCM (pg)	31.3±1.9a***b***	28.5±2.5c**	30.4±1.1	29.4±2.2 d***
CHCM (g/dL)	34.1±0.7	33.7±0.7c*	34.1±0.7	33.9±0.7
OTROS BIOQUIMICA				
Glucosa (mg/dL)	94.3±12.0	92.8±9.9	91.4±6.8	92.2±8.5
Ferritina (μg/L)	38.7±43.5	40.4±40.2	38.8±39.2	39.7±39.4
Transferrina (mg/dL)	263.6±66.8b*	279.1±75.7	280.3±66.4	279.7±70.8 d*
Proteínas totales (g/dL)	6.8±0.4	6.9±0.4	7.0±0.3	6.9±0.4
Albumina (g/dL)	4.5±0.4 a**	4.7±0.3	4.6±0.5	4.7±0.4 d*
Fosfatasa alcalina (U/L)	137.9±111.1a***b***	587.0±330.0	475.4±284.3	534.6±311.3 d***
Globulinas (g/100ml)	2.3±0.6	2.2±0.5	2.3±0.7	2.2±0.6
LÍPIDOS				
Triglicéridos (mg/dL)	75.7±34.7a*	102.1±19.6c*	81.3±37.0	68.4±34.7
Colesterol Total (mg/dL)	187.6±33.2a***b**	146.5±53.9	161.5±25.0	157.3±24.7 d***
HDL-Colesterol (mg/dL)	60.4±13.9 b*	56.8±11.5	58.7±11.2	57.7±11.3 d*
LDL-Colesterol (mg/dL)	112.1±30.9a***b**	102.1±19.6	86.5±23.0	85.9±22.7 d***
LDL-Colesterol/HDL-Colesterol	2.0±1.0a*	1.6±0.6	1.5±0.5	1.6±0.5 d**
Colesterol/HDL-Colesterol	3.3±1.1a*	2.8±0.6	2.8±0.6	2.8±0.6 d**

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

TABLA 31.- Indicadores bioquímicos de situación en vitaminas y minerales en función del grupo de población (X±DS)

	MADRES	DESCENDIENTES		
		HIJOS	HIJAS	TOTAL
VITAMINAS				
Folato sérico (ng/mL)	6.8±3.1b**	7.5±5.7	6.0±3.4	6.8±4.8
Folato eritrocitario (ng/mL)	660.5±198.7b*	626.8±258.2	607.0±254.4	617.5±253.7
Homocisteína total (μmol/L)	11.7±5.7	9.9±2.8	10.1±3.0	10.0±2.9
Cianocobalamina (pg/dL)	441.8±141.3	415.6±134.2	491.6±135.0	451.2±138.6
Vitamina C (mg/dL)	0.75±0.29b*	0.72±0.25	0.65±0.24	0.7±0.2
Vitamina A (mg/dL)	0.64±0.14a**b**	0.53±0.10	0.56±0.12	0.5±0.1 d***
Vitamina D (ng/mL)	22.25±10.10a**	32.11±16.04	27.04±11.03	29.7±14.0 d***
Vitamina E (μg/mL)	13.13±3.33a***b***	9.69±3.34	10.3±2.31	10.0±2.9 d***
α-ETC (transcetolasa de eritrocitos)	1.06±0.08	1.07±0.09	1.02±0.12	1.04±0.11
α-EGR (eritrocito glutatión reductasa)	1.14±0.11	1.18±0.15	1.17±0.17	1.17±0.16
α-EGOT(eritrocito aspartato aminotransferasa)	1.22±0.20	1.21±0.21	1.28±0.18	1.24±0.20
MINERALES				
Hierro (μg/dL)	82.1±32.8	146.5±53.9	91.7±30.1	84.8±26.3
Zinc (μg/dL)	96.6±16.4	202.1±67.4	104.3±10.0	103.1±15.7

a y b: diferencias significativas entre madres e hijos (a) e hijas (b) (Comparación de medias pareadas); **c:** diferencias entre descendientes en función del sexo (comparación de medias independientes) **d:** diferencias entre madres y descendientes (medias pareadas)

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 32.- Correlación entre datos hematológicos y bioquímicos de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES	HIJOS	HIJAS
HEMATOLOGÍA			
Hematíes (mill/mm ³)	0.0363	0.3220	-0.2084
Hemoglobina (g/dL)	0.1766	0.6016**	-0.2494
Hematocrito (%)	0.1223	0.5403**	-0.2539
VCM (μ ³)	0.6419***	0.7508***	0.3569
HCM (pg)	0.7368***	0.7597***	0.5581**
CHCM (g/dL)	0.4607***	0.5517**	0.1261
OTROS BIOQUIMICA			
Glucosa (mg/dL) †	0.4228**	0.3097	0.4826*
Ferritina (μg/L)	0.0472	0.2225	-0.1611
Transferrina (mg/dL)	0.6303***	0.4770*	0.8076***
Proteínas totales (g/dL)	0.3111*	0.2482	0.4487*
Albumina (g/dL)	0.5837***	0.7028***	0.5893**
Fosfatasa alcalina (U/L) †	0.3833**	0.5027**	0.2950
Globulinas (g/100ml) †	0.6143***	0.5976**	0.6500***
LÍPIDOS			
Triglicéridos (mg/dL)	0.2760	0.0956	0.4594*
Colesterol Total (mg/dL)	0.0443	0.0984	-0.0036
HDL-Colesterol (mg/dL)	0.4170**	0.3974*	0.4267*
LDL-Colesterol (mg/dL)	0.0961	0.1423	0.0352
LDL-Colesterol/HDL-Colesterol	0.4239**	0.4479*	0.4150*
Colesterol/HDL-Colesterol	0.4444**	0.4378*	0.5373**

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

TABLA 33.- Correlación entre indicadores bioquímicos de situación en vitaminas y minerales de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES	HIJOS	HIJAS
VITAMINAS			
Folato sérico (ng/mL)	0.3093*	0.1775	0.7138***
Folato eritrocitario (ng/mL)	0.6014***	0.7351***	0.5301*
Homocisteína total (μmol/L) †	0.4237**	0.4475*	0.3725
Cianocobalamina (pg/dL)	0.0925	0.2037	-0.0542
Vitamina C (mg/dL)	0.2128	0.0933	0.3478
Vitamina A (mg/dL)	0.3640*	0.3699	0.3379
Vitamina D (ng/mL)	0.4339**	0.4224*	0.4993*
Vitamina E(μg/mL)	0.3346*	0.3381	0.4228*
α-ETC (transcetolasa de eritrocitos)	-0.3604	-0.5774*	-0.2759
α-EGR (eritrocito glutatión reductasa)	0.0228	0.5276	-0.43941
α-EGOT (eritrocito aspartato aminotransferasa)	0.5332**	0.4647	0.7449***
MINERALES			
Hierro (μg/dL)	0.0067	-0.0598	0.0505
Zinc (μg/dL)	0.3264*	0.2371	0.5609**

† El valor de r corresponde al de una correlación de Spearman para muestras no normales.

Diferencias significativas: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 34.- Correlaciones entre varios parámetros bioquímicos y de la dieta de las madres con sus hijos, en el total de la muestra de descendientes y en función del sexo

	MADRES	HIJOS	HIJAS
VITAMINAS			
Folato sérico (ng/mL)- Folato eritrocitario (ng/mL)	0,4447***	0,4604*	0,6520**
Folato eritrocitario (ng/mL)-VCM (μ 3)	-0.0338	-0.1720	-0.0703
Cianocobalamina (pg/dL) -VCM (μ 3)	0.0396	0.2610	0,0501
Ingesta Folatos (μ g/día)-Folato sérico (ng/mL)	0.0027	0,0836	-0.1272
Ingesta Folatos (μ g/día)-Folato eritrocitario (ng/mL)	-0,1120	-0.0177	-0.1377
Ingesta de frutas (g/día)-vitamina C plasma(mg/dL)	01252	-0.1145	0.2778
Ingesta de vitamina C (g/día)-vitamina C plasma(mg/dL)	0.0986	0.3178	0.3033
Ingesta de vitamina D (g/día)-vitamina D plasma(mg/dL)	0.0428	-0.0662	-0.0182
Ingesta de vitamina E (g/día)-vitamina E plasma(mg/dL)	-0.021	0.0443	0.3076
Ingesta de hierro- Hemoglobina (g/dL)	-0,0105	0,0191	-0.2367
Folato sérico (ng/mL- Homocisteina (mcmol/L)	-0.3395**	-0.1060	-0.5024*
Folato eritrocitario (ng/mL) - Homocisteina (mcmol/L)	-0.1845	-0.1924	-0.4948*

Diferencias significativas: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

TABLA 35.- Porcentajes de sujetos con cifras deficitarias o excesivas en relación con los parámetros hematológicos y bioquímicos en función del grupo de población

	VALORES DE REFERENCIA	VALORES POR DEFECTO		VALORES POR EXCESO	
		MADRES	DESCENDIENTES	MADRES	DESCENDIENTES
HEMATOLOGÍA					
Hemáties (mill/mm ³)	H 4.3-5.9 / M 3.5 - 5.0	0.0	8.2	3.4	8.2
Hemoglobina (g/dL)	Adultos: 12-15 g/dL (anemia <12) Adolescentes: 12-17 g/dL (anemia <12)	13.6	2	--	--
Hematocrito (%)	H 39-49/M 33-43 dL (anemia <36)	6.8	6.1	18.6	16.3
VCM (μ ³)	86 - 98 fl	10.2	38.3	6.8	0.0
HCM (pg)	27 - 32 pf	5.1	8.2	23.7	4.1
CHCM (g/dL)	33 - 37 g/dL	5.1	6.1	0.0	0.0
OTROS BIOQUÍMICA					
Glucosa (mg/dL)	70-110 mg/dL	0.0	0.0	5.1	4.1
Ferritina (μg/L)	≥15μg/L (déficit<12-15)	35.6	24.5	0.0	0.0
Transferrina (mg/dL)	170-370 ng/dL	3.4	0.0	6.8	14.3
Proteínas totales (g/dL)	6.0-8.0 g/dL	1.7	0.0	0.0	0.0
Albumina (g/dL)	3.6-5.2 g/dL	5.1	4.2	0.0	4.2
Fosfatasa alcalina (U/L)	Mujeres: 17-142 U/l	1.7	--	39.0	--
	Niños: (V) 200-495 U/L; (M) 105-420 U/L	--	16.7	--	60.4
Globulinas (g/100ml)	2-3 g/100ml	30.5	37.5	11.9	8.3
LÍPIDOS					
Triglicéridos (mg/dL)	Adultos: <160	--	--	5.1	2.0
Colesterol Total (mg/dL)	<200	--	--	37.3	6.1
HDL-Colesterol (mg/dL)	Riesgo moderado>170	--	--	67.8	22.4
LDL-Colesterol (mg/dL)	M 30-90 / H 30-70	1.7	2.0	3.4	6.1
LDL-Colesterol/HDL-Colesterol	50-190 mg/dL	0.0	0.0	3.4	0.0
Colesterol/HDL-Colesterol	M<1.47 / H < 1	--	--	91.5	69.4
	M<3.27 / H < 3.43	--	--	61.0	24.5

TABLA 36.- Porcentajes de sujetos con cifras de concentración en sangre deficitarias o excesivas de vitaminas y minerales en función del grupo de población.

	VALORES DE REFERENCIA	VALORES POR DEFECTO		VALORES POR EXCESO	
		MADRES	DESCENDIENTES	MADRES	DESCENDIENTES
VITAMINAS					
Folato sérico (ng/mL)	2-10 ng/mL (déficit moderado adole<5.3) Déficit severo < 3 ng/mL Deficiencia moderada < 6 ng/mL	0.0 1.7 50.8	42.9 8.2 65.3	13.6 - -	10.2 - -
Folato eritrocitario (ng/mL)	140-960 ng/mL	0.0	0.0	12.1	11.1
Homocisteína total (μmol/L)	Hasta 15.0 μmol/L	0.0	0.0	11.9	2.0
Cianocobalamina (pg/dL)	200-1000 pg/mL	5.1	0.0	0.0	0.0
Vitamina C (mg/dL)	0.6-2 mg/dL	35.7	39.6	0.0	0.0
Vitamina A (mg/dL)	0.3-1 mg/dL	0.0	0.0	1.7	0.0
Vitamina D (ng/mL)	12 ng/ml (deficiencia) 20 ng/ml (insuficiencia)	81.4 98.3	53.1 93.9	-- --	-- --
Vitamina E (μg/mL)	7.8-12.5 μg/dL	3.4	14.3	54.2	10.2
α-ETC	<1.2	--	--	3.4	3.4
α-EGR	<1.2	--	--	55.9	93.5
α-EGOT	<1.70 / <1.85	--	--	2.4	0.0
MINERALES					
Hierro (μg/dL)	M 60-160 / H 80-160	25.4	40.8	3.4	2.0
Zinc (μg/dL)	75-120 μg/dL	8.5	4.1	6.8	12.2

5 Discusión de los resultados

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA OBJETO DE ESTUDIO

Se ha estudiado un colectivo de 60 mujeres con sus hijos adolescentes, 28 varones y 32 mujeres, con edades comprendidas entre 11 y 15 años, que viven en sus propios domicilios en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Las características personales de las madres y de sus descendientes se presentan en la Tabla 1.

5.1.1 DATOS PERSONALES Y SANITARIOS DE LA POBLACIÓN

Entre los parámetros sanitarios que hemos considerado en nuestro estudio se encuentran la medida de la presión arterial y la medida de la fuerza de la mano, como parámetro funcional.

- **TENSIÓN ARTERIAL**

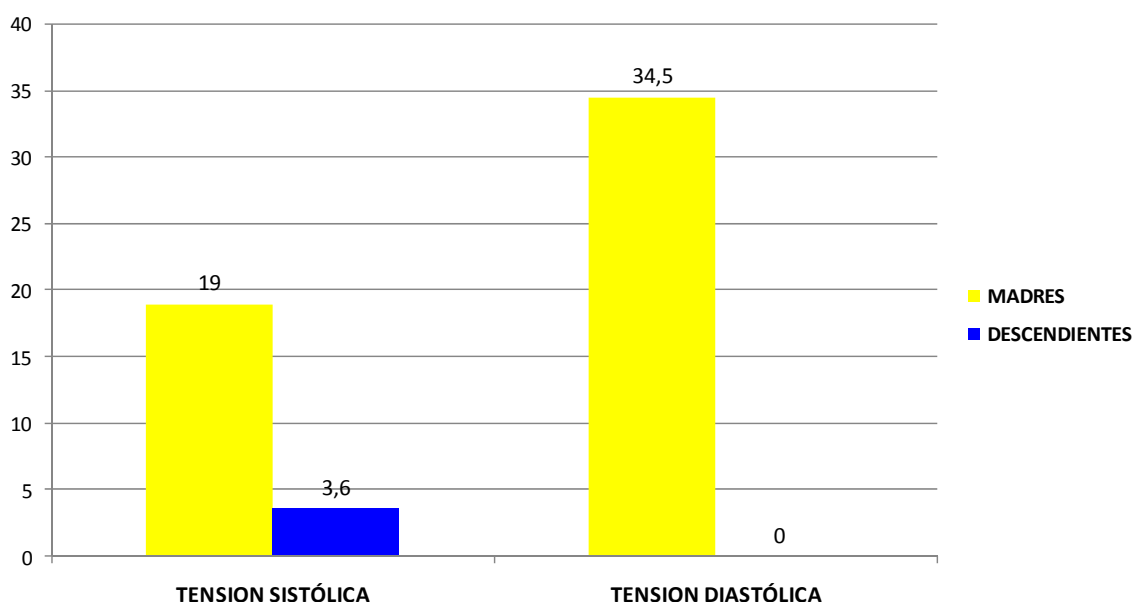
Durante los últimos años ha aumentado el interés por el tema de la tensión arterial en la niñez y la adolescencia ya que en estas etapas de la vida se producen variaciones importantes de tensión arterial por diversos motivos como son el crecimiento y desarrollo, así como la exposición a factores de riesgo durante los años anteriores a la edad adulta (Suárez y col, 2009).

La hipertensión arterial (HTA) constituye actualmente una enfermedad de enorme interés en niños y adolescentes, ya que es la primera causa de morbilidad y mortalidad atribuibles a enfermedades cerebrovasculares, cardiovasculares y vasculorrenales, así como la segunda desencadenante de insuficiencia renal crónica (Suárez y col, 2009). En nuestro estudio los datos medios de tensión arterial obtenidos en madres (Tabla 1) (TA Sistólica: 114.2 ± 12.6 mmHg; TA Diastólica: 72.0 ± 9.9 mmHg) son similares a los de otros colectivos de mujeres adultas españolas (Ortega y col, 2011) y pueden considerarse normales. En el caso de los datos de los descendientes (Tabla 1), los valores también se encuentran dentro de la normalidad para la edad del colectivo (Álvarez y col, 2002). Estos resultados son los esperables teniendo en cuenta que se trata de un colectivo de niños en principio sanos.

A pesar de estos resultados, y según se muestra en la Figura 1, un 19% de madres y un 3.6% de los descendientes (todos ellos varones) presentan cifras de tensión arterial sistólica elevadas y un

34.5% de madres y ningún descendiente presentaron cifras elevadas de tensión arterial diastólica. Suárez y col, (2009) encontraron en adolescentes asintomáticos Brasileños con edades entre 15 y 17 años, una prevalencia de hipertensión del 1.0% en mujeres y 3.6% en varones. Brunner y col, (2005) en su estudio sobre prevalencia de hipertensión arterial en adolescentes argentinos con edades entre 9 y 13 años hallaron que un 24 % presentaban valores de tensión superiores a los normales para su edad. Londe (1968) estudió niños asintomáticos, entre 3 y 15 años de edad, encontrando una incidencia de 4.6%. Kilcoyme (1974) encontró en estudiantes norteamericanos una incidencia de 1.2% y 2.4% para hipertensión sistólica y diastólica respectivamente. Sugo (1986), en Uruguay, en una muestra realizada a nivel escolar, verificó un porcentaje de hipertensión arterial de 4.5%. Esto pone de relieve la importancia de controlar este parámetro con frecuencia, incluso en colectivos aparentemente sanos.

Figura 1: PORCENTAJE DE MADRES Y DESCENDIENTES CON TENSIÓN ARTERIAL ELEVADA



Las cifras de tensión arterial son significativamente superiores en las madres que en sus descendientes (Tabla 1). Este hecho se ha observado en otros estudios, que indican que con la edad se produce un aumento de las cifras de tensión arterial y de la prevalencia de hipertensión (Macías, 2000).

• FUERZA DE LA MANO

La medida de la fuerza de la mano mediante dinamometría constituye un método sencillo y funcional de **valoración nutricional** (Vaz y col, 1996; Pieterse y col, 2002; Marrodán y col, 2003; Mateo y col, 2006), y **de rendimiento físico** (Prat y col, 1988; García Avendaño, 2006; Jiménez Gutiérrez, 2007). Los valores cambian con el crecimiento a lo largo de la vida (se incrementa con la edad y presenta un dimorfismo sexual significativo a partir de los 12 años) y dependen tanto de la masa muscular como del ejercicio físico realizado (Marrodán y col, 2009).

Los datos obtenidos en nuestro estudio se encuentran dentro de la normalidad tanto para las madres (Mateo y col, 2008) como para sus descendientes (Chillón y col, 2011; Marrodán y col, 2009). Estos resultados son los esperables teniendo en cuenta que se trata de un colectivo en principio sano.

Destaca el hecho de que las madres tengan menos fuerza en las manos que sus hijos e hijas, y entre los descendientes, los varones tienen más fuerza que las mujeres. Esto último es un hallazgo normal puesto que los varones tienen mayor masa muscular y, coincide con lo observado en otros estudios de adolescentes (Chillón y col, 2011; Marrodán y col, 2009; Ortega y col, 2005) según se muestra en la Figura 2.

Se ha descrito que con la edad disminuye la fuerza muscular (Mateo y col, 2008): la máxima fuerza se alcanza entre los 20 y 40 años, empezando a disminuir entre un 8% y un 20% cada 10 años, a partir de los 40. Esto está relacionado con la pérdida de masa y potencia muscular que ocurre en el envejecimiento: la masa muscular comienza a declinar aproximadamente un 38% cada 10 años a partir de los 30 años y la potencia muscular alcanza su pico máximo entre la segunda y la tercera década de la vida comenzando a declinar a partir de los 50 años en varones con un ritmo entre 12-15% por década (Frontera y col, 1991; Lindle y col, 1997).

Figura 2: FUERZA EN MANO DERECHA DE DESCENDIENTES

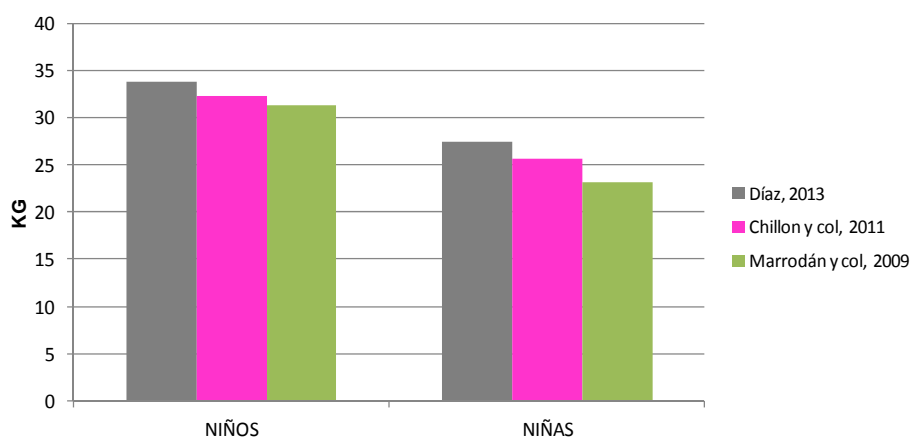
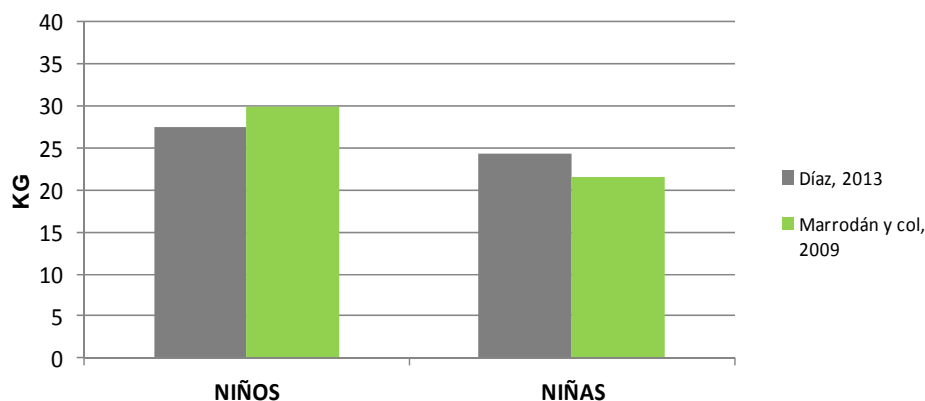


Figura 3: FUERZA EN MANO IZQUIERDA ADOLESCENTES



- **HÁBITO DE FUMAR EN LAS MADRES**

Un 57.1% de las madres participantes en el estudio declaran ser fumadoras, de las cuales un 38.1% también lo es su pareja. Estas cifras de madres fumadoras son superiores a las encontradas por Montalbán (2001), que observó que un 40% de mujeres de 30 a 70 años en Málaga fumaban.

Estos datos resultan alarmantes teniendo en cuenta que en España, según datos de la Encuesta Nacional de Salud de 2011/2012 (INE, 2012), fuma el 27.0% de los adultos mayores de 16 años, siendo mayor el consumo en los hombres (31.4%) con respecto a las mujeres (22.8%). El porcentaje de fumadores varía según la edad, observándose que la menor proporción de fumadores se encuentra entre los mayores de 65 años, mientras que los jóvenes de 25-34 años son los que más fuman. En nuestro país las mujeres se han incorporado al tabaco después que los hombres y, aunque su consumo es menor que el de los hombres, en los tramos de edad más joven, el consumo de tabaco en las mujeres es prácticamente similar al de los hombres (e incluso superior en mujeres adolescentes). En nuestro estudio no se ha preguntado a los descendientes por su hábito de fumar, con lo que no podemos sacar conclusiones a este respecto.

El consumo de tabaco se ha convertido en el factor individual más importante causante de enfermedad y mortalidad evitable en el mundo. Se estima que aproximadamente 4 millones de personas fallecen al año a causa del hábito tabáquico y que para finales de los años 2020 este número se habrá incrementado a casi 10 millones de personas, de los cuales el 70% residirá en países en vías de desarrollo.

La mayoría de los fumadores consolidan su hábito antes de los 18 años. En España resultan especialmente preocupantes los datos de la Encuesta sobre Drogas en la Población Escolar (DGPNSD, 2010), que en 2010 muestra que la prevalencia de estudiantes fumadores diarios es del 12.3 %, aunque hay que señalar que ha disminuido su consumo, que en 1994 era del 21.6%.

Está claramente demostrado que no sólo los fumadores sufren las consecuencias negativas del uso del tabaco, sino que también se verán afectados los llamados fumadores pasivos, que son aquellas personas que están inhalando el humo del tabaco procedente directamente del consumo del mismo (Calvo y col, 2004).

5.1.2 ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física proporciona múltiples beneficios para la salud, además de reducir el riesgo de obesidad y de otras muchas enfermedades crónicas (cardiopatía, ictus, hipertensión arterial diabetes tipo 2, cáncer, osteoporosis), y nos ayuda a aliviar la ansiedad y el estrés (Thompson y col, 2008a).

La práctica habitual de ejercicio físico de intensidad moderada (por ejemplo, caminar a buen ritmo durante 30 minutos) contribuye a prevenir riesgos cardiovasculares y también la obesidad (Vuori, 2001; Bautista-Castaño y col, 2004b). Sin embargo, en los últimos 10 años se ha

observado en la población un descenso paulatino de la actividad física realizada (King y col, 2009; Matheson y col, 2012). Los hábitos inadecuados de actividad física aumentan el riesgo de aparición de algunas enfermedades que pueden comenzar en la niñez, afianzarse en la adolescencia y manifestarse con gravedad en la etapa adulta, tales como obesidad, osteoporosis, algunos cánceres, dislipemias, alteraciones del metabolismo de hidratos de carbono e hipertensión arterial (Moreno y Rodríguez, 2005).

Cabe destacar que los adolescentes que practican actividad física de forma regular (una vez al día) tienen hábitos alimentarios más saludables (toman más productos lácteos, cereales, frutas, zumos de frutas y ensaladas) que los adolescentes sedentarios (Cavadini y col, 2000).

En cuanto a las variables analizadas relacionadas con la actividad física, en nuestro estudio se observan algunas diferencias entre las madres y sus descendientes. El factor de actividad física general es similar en las madres y sus hijos, y sugiere que el estilo de vida medio es moderadamente activo. Sin embargo, el reparto de tiempo entre actividades de diferente gasto energético es diferente, y en general, las madres emplean menos tiempo en actividades de reposo o muy sedentarias (como dormir, estar sentadas, comer) y en hacer deporte, y dedican más tiempo a realizar hacer actividades ligeras (que impliquen desplazamientos cortos). Solo el 33% de las madres indican dedicar tiempo a alguna actividad deportiva de forma regular, y solo el 10% dedican 3 o más horas a la semana.

En los descendientes, solo se observa una diferencia significativa en cuanto al tiempo empleado en actividades deportivas, que es mayor en los varones (coincidiendo con lo observado por Moral y col, (2012) en adolescentes andaluces y por Cavadini y col, (2000) en adolescentes suizos), aunque el factor de actividad física medio es similar al de las chicas. El 26% dedica 5 horas o más a la semana a practicar deporte, y el 13% al menos una hora diaria.

Se aprecia que tanto las madres como los descendientes, independientemente del sexo, pasan más tiempo mirando la televisión que haciendo deporte, coincidiendo con lo observado por Román y col (2006) en niños y adolescentes españoles, hecho preocupante dada la relación entre este hábito tan sedentario y el consumo energético.

Se ha constatado que el ejercicio físico en el tiempo libre no es un hábito en la mayoría de la población infantil y juvenil española. Varios estudios ponen de relieve que alrededor del 70% de los niños y adolescentes españoles (36% de edades entre 12-13 años) no realizan actividad física regular en su tiempo libre (sobre todo las chicas), indicando que la actividad física aumenta con la edad hasta los 10-13 años, a partir de entonces disminuye su práctica en ambos sexos, pero especialmente en las chicas, produciéndose un aumento progresivo de las conductas sedentarias a medida que avanza la edad de los jóvenes (Mora y col, 2012; Martínez-López y col, 2009; Román y col, 2006). Esta falta de actividad física se produce por un desconocimiento de los beneficios asociados a la práctica de actividad física, la falta de motivación, la falta de tiempo, y en muchos casos la falta de instalaciones adecuadas. Sería importante practicar y reforzar aquellas actividades de la vida ordinaria como caminar habitualmente, subir y bajar escaleras, etc. (Moreno y Rodríguez, 2005).

El nivel socioeconómico y el nivel de estudios de la madre influyen positivamente en el grado de actividad física de la población (Román y col, 2006).

5.1.3 DATOS ANTROPOMÉTRICOS

Con el fin de conocer el padecimiento de sobrepeso/obesidad y la existencia o no de adiposidad abdominal (principal condicionante de riesgos sanitarios) en la población del presente estudio, se han valorado algunos indicadores de composición corporal y distribución de la grasa.

Debemos tener presente la importancia de detectar y monitorizar los casos de sobrepeso/obesidad desde la infancia-adolescencia, dada la importancia que tiene para la Salud Pública. Aunque lo ideal es disponer de técnicas que permitan medir directamente la cantidad de grasa corporal (por ejemplo mediante pliegues cutáneos o bioimpedancia) para así establecer realmente una situación de sobrepeso y obesidad.

En la práctica real es muy habitual emplear el IMC como indicador de situación nutricional, ya que es mucho más fácil y rápido de cuantificar y presenta una buena correlación como predictor de morbi-mortalidad, a pesar de que no distingue entre el peso de grasa y el peso de músculo.

5.1.3.1 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

El valor medio de IMC en nuestro colectivo de madres fue de $24.42 \pm 4.00 \text{ kg/m}^2$, y de 20.15 ± 3.33 y 21.59 ± 3.58 en los descendientes varones y mujeres respectivamente (Tabla 3). No se han encontrado diferencias significativas en los descendientes en cuanto al sexo. Estos valores medios son similares a los encontrados por Rodríguez-Rodríguez y col, (2011b) y Prado y col, (2007) en mujeres españolas de edades similares y por Marrodán y col, (2009) y Rodríguez y col, (2012) en adolescentes en Madrid y Leganés respectivamente, por Carrascosa y col, (2008) en adolescentes españoles de edades similares o por Vauthier y col, (1996), y Vagstrand (2010) en grupos de madres y sus descendientes adolescentes en Francia y Suecia respectivamente. Estos valores son inferiores en varones a los encontrados por Carmenate y col, (2007) en adolescentes de Madrid. (Ver cuadros 1 y 2 en los que se muestran las comparativas).

CUADRO 1. IMC ENCONTRADO EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS (Kg/cm ²)				
EDAD	VARONES	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
11-15	20.15±3.33	21.59±3.58	CUENCA	Díaz, 2013
14-15	21.7±3.7	21.15±3.4	LEGANÉS	Rodríguez y col, 2012
14	20.9±2.96	21.00±3.33	MADRID	Marrodán y col, 2009
14	21.33 ± 3.73	20.81 ± 3.64	ESPAÑA	Carrascosa y col, 2008
15	21.52 ± 3.69	21.38 ± 3.81		
14	21.81±3.27	20.82±2.80	MADRID	Carmenate y col, 2007
15	25.03±3.08	21.15±2.02		
13-15	20.8±3.9	21.2±3.7	MADRID	Prado y col, 2007
15-18	21.1±2.5	21.1±1.9	MADRID	Ortega y col, 1995a
7-25	19.3±3.1	19.7±3.2	FRANCIA	Vauthier y col, 1996
15-18	21.4±3.1	21.1±3.3	SUECIA	Vagstrand, 2010

CUADRO 2. IMC ENCONTRADO EN MADRES ESPAÑOLAS Y EXTRANJERAS (Kg/cm ²)			
EDAD	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
31-53	21.59±3.58	CUENCA	Díaz, 2013
18-60	24.43±4.01	MADRID	Ortega y col, 2011
18-60	24.4±4.0	ESPAÑA	Rodríguez-Rodríguez y col, 2011a
<65	23.6±4.0	FRANCIA	Vauthier y col, 1996
34-61	24.1±4.3	SUECIA	Vagstrand, 2010

Según se muestra en la Tabla 4, no se ha encontrado correlación entre el IMC de las madres y sus descendientes, y tampoco al tener en cuenta el sexo del descendiente. Esto contrasta con los resultados de otros estudios realizados en colectivos similares al nuestro, como el de Vagstrand (2010), que observan correlaciones fuertes entre el IMC de madres y sus hijos adolescentes.

Siguiendo los criterios de la SEEDO (2007) por los que se considera que en adultos existe sobrepeso cuando el IMC se localiza entre los valores 25-29.9 kg/m² y obesidad cuando es igual o

superior a 30 kg/m^2 , se observa que el valor medio de IMC en las madres se encuentra dentro de valores normales aunque un 27.1% padecían sobrepeso y un 8.5% obesidad. Esto significa que un 35.6% de las madres presentan un problema de exceso de peso (Figura 4). Estos datos son algo inferiores a los encontrados por Rodríguez-Rodríguez y col (2011) en mujeres madrileñas, por Aranceta y col, (2005a) en mujeres españolas y por Montalbán, (2001) en mujeres de Málaga y por Cardoso y col, (2012) en mujeres brasileñas (cuadro 3).

CUADRO 3. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD ENCONTRADO EN MADRES ESPAÑOLAS Y EXTRANJERAS (%)				
EDAD	SITUACIÓN	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
31-53	SP	27,1%	CUENCA	Díaz, 2013
	OB	8,5%		
18-60	SP	25,7%	ESPAÑA	Ortega y col, 2011
	OB	11,3%		
18-60	SP	34,2%	MADRID	Rodríguez-Rodríguez y col, 2011a
	OB	13,6%		
30-70	SP	23,5%	MÁLAGA	Montalbán, 2001
	OB	21,2%		
25-60	SP	32,9%	ESPAÑA	Aranceta y col, 2005a
	OB	17,5%		
30-62	SP + OB	56,7%	BRASIL	Cardoso y col, 2012

En el caso de los niños y adolescentes, el IMC que determina un riesgo de sobrepeso u obesidad cambia con la edad, de forma que para definir los puntos de corte que indican sobrepeso/obesidad se emplean los percentiles de referencia. En EEUU se utilizan los percentiles 85 y 95 de la población de referencia (Barlow y Dietz, 1998) y en general no se establece una cifra concreta para definir el sobrepeso/obesidad, sino que se intenta situar al individuo en el contexto de la población de referencia a la que pertenece, como se ha hecho también en otros estudios realizados en población española (Ortega y col, 1995b).

Es importante en este sentido concretar el estándar de referencia que debe ser empleado en cada caso, ya que, en sociedades desarrolladas como la nuestra, el problema del sobrepeso ha aumentado en los últimos años y los valores se han ido modificando. Se han realizado estudios como el de Serra y col (2003), para actualizar los datos disponibles de peso y talla de niños y adolescentes. Sin embargo, al tratarse de datos actuales, estos sólo nos indicarían si el individuo o la población objeto de estudio presentan unos datos antropométricos similares a la media de la población actual, pero no nos sirven para detectar casos reales de sobrepeso/obesidad. Al ir aumentando el IMC de los niños y adolescentes españoles, estos casos están incluidos en la población de referencia.

En los últimos años se ha conseguido establecer una definición estándar de sobrepeso y

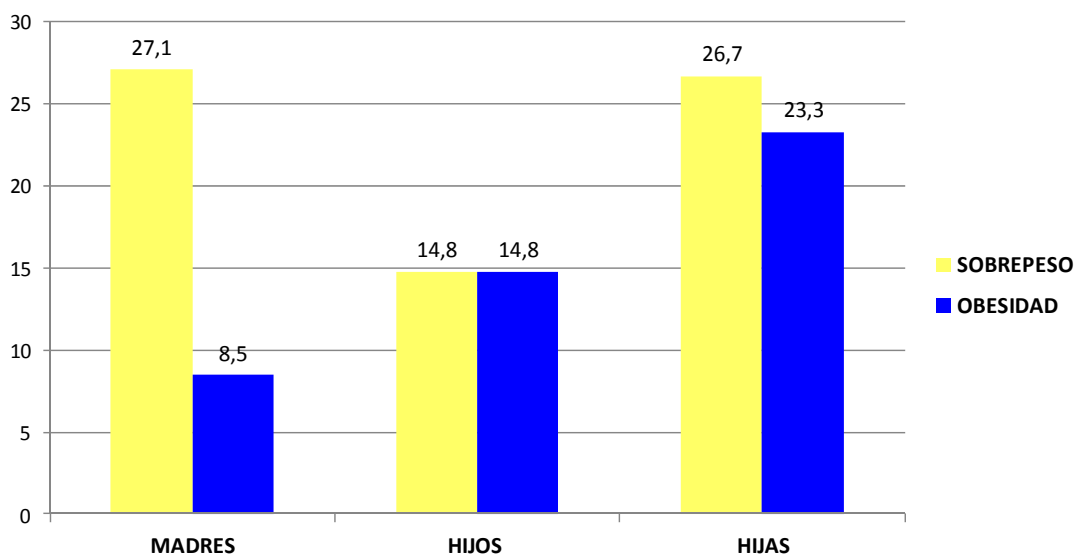
obesidad infantil y juvenil. La International Obesity Task Force ha analizado datos procedentes de más de 10.000 individuos de 6 a 18 años de Brasil, Gran Bretaña, Hong Kong, Holanda, Singapur y EEUU (Cole y col, 2000) y han propuesto unos puntos de corte para cada edad y sexo, basándose en el IMC que se correspondería, posteriormente, con un IMC de 25 y 30 kg/m² a los 18 años. Esta nueva referencia es menos arbitraria y más internacional que otras (la más utilizada a nivel internacional eran las Tablas americanas) y pueden servir para monitorizar el sobrepeso/obesidad infantil a nivel mundial.

Para definir el sobrepeso/obesidad en adolescentes en el presente estudio, se han empleado las Tablas de Hernández y col, (1988), que establecen el sobrepeso cuando se supera el percentil 85 del IMC para la edad y sexo, y obesidad cuando se supera el percentil 97. Según este criterio encontramos un 14.8% de varones y un 26.7% de mujeres con sobrepeso, datos similares a los encontrados en un colectivo de adolescentes por Ortega y col, (1995b) e inferiores en varones y superiores en mujeres a los encontrados por Rodríguez y col, (2012) en adolescentes de Leganés y a los encontrados en adolescentes españoles en el estudio EnKid (Serra-Majem y col, 2003b) y superiores a los encontrados por Carmenate y col, (2007) y Prado y col, (2007) en adolescentes de la Comunidad de Madrid. En cuanto a varones con obesidad encontramos un 14.8% y de mujeres un 23.3%. Esto significa que un 29.6% de los descendientes varones y un 50% de descendientes mujeres presentan un problema de exceso de peso (Figura 4).

Estos datos de prevalencia de obesidad son inferiores en varones y superiores en mujeres a los encontrados en adolescentes españoles en el estudio EnKid (Serra-Majem y col, 2003b) y superiores a los encontrados por Rodríguez y col, (2012) en adolescentes de Leganés y por Carmenate y col, (2007) y Ortega y col, (1995b) en adolescentes de la Comunidad de Madrid y en un estudio realizado por Cardoso y col, (2012) en adolescentes brasileños, por Moraeus y col, (2012) en un colectivo de niños suecos con edades comprendidas entre 7-9 años, por Crepaldi y col, (1991) en adolescentes italianos, por Amorim-Cruz, (2000a) en adolescentes portugueses, en adolescentes suizos por Woringer y col, (1998) y en un colectivo de niños franceses de edades comprendidas entre 4-17 por Rolland-Cachera y col, (1991). (Ver cuadro 4).

CUADRO 4. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD ENCONTRADO EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS (%)					
EDAD	SITUACIÓN	VARONES	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
11-15	SP	14,8%	27,7%	CUENCA	Díaz, 2013
	OB	14,8%	23,3%		
14-15	SP	18,3%	12,5%	LEGANÉS	Rodríguez y col, 2012
	OB	12,7%	4.8%		
13-15	SP	13,04%	19,05%	MADRID	Prado y col, 2007
	OB	8,7%	4,78%		
14-15	SP	11,7%	13,3%	MADRID	Carmenate y col, 2007
	OB	6,5%	10,8%		
13-18,5	SP	25,69%	19,13%	MADRID	Moreno y col, 2005
	OB				
10-17	SP	34,05%	18,55%	ESPAÑA	Serra-Majem y col, 2003a
	OB	19,35%	10,0%		
15-17	SP	14,1%		MADRID	Ortega y col, 1995b
	OB	4,7%			
10-13	SP	18,3%		BRASIL	Cardoso y col, 2012
	OB	3,3%			
7-9	SP	13%		SUECIA	Moraesus y col, 2012
	OB	2,6%			
No definida	SP	12	14	ITALIA	Crepaldi y col, 1991
	OB	6	6		
15-15.5	OB	9.1%	5.1%	SUIZA	Woringer y col, 1998
4-17	OB	11.7%		FRANCIA	Rolland-Cachera y col, 1991
No definida	SP	16,5	23,2	PORTUGAL	Amorim-Cruz, 2000a
	OB				

Figura 4: PORCENTAJE DE MADRES Y DESCENDIENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD



Este exceso de peso tanto en madres como en descendientes hace aumentar el riesgo de padecer enfermedades como cáncer, diabetes tipo II o el denominado síndrome metabólico, caracterizado por la aparición de alteraciones en los lípidos sanguíneos, aumento de la insulina y de la presión arterial, lo que favorece el incremento en el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular (McCarthy, 2006).

Sin embargo, recientemente se ha descrito que más que el exceso de peso, es la acumulación de grasa la que determina la aparición de estas alteraciones metabólicas en los adolescentes (McCarthy, 2006), especialmente la grasa central. En este sentido hay que aclarar que el IMC es un indicador de sobrepeso y obesidad válido y aceptado a nivel mundial y se usa en la mayoría de estudios epidemiológicos con este fin pero no proporciona una medida directa de la grasa corporal, ni precisa la existencia de obesidad central, que es lo que se asocia a un mayor riesgo cardiovascular (Kuk y col, 2006; Katzmarzyk y col, 2006). Por ello, en el presente estudio también se han realizado medidas del nivel de adiposidad total, tanto mediante antropometría como Bioimpedancia (BIA), y de la adiposidad central, a partir de la medida de la circunferencia de la cintura y de la relación entre dicha circunferencia y la altura.

5.1.3.2 INDICADORES DE GRASA CORPORAL

Los indicadores de composición corporal nos permiten valorar los depósitos de energía en forma de grasa subcutánea y de proteínas musculares, mientras que los índices que relacionan el peso y la talla sólo miden la masa corporal total sin hacer distinción en su composición (Ortiz, 2002).

✓ Pliegues subcutáneos

La medida del grosor de un pliegue subcutáneo es una aproximación directa al grosor del tejido subcutáneo, que puede ser a su vez una estimación de la grasa corporal total (Durnin y Rahaman, 1967; Gibson, 1990).

La medida de un pliegue cutáneo como estimación de la grasa corporal se basa en que el grosor del tejido adiposo subcutáneo refleja una proporción constante de la grasa corporal total y los sitios donde se mide el grosor de los pliegues cutáneos representan el grosor promedio de todo el tejido adiposo subcutáneo (Gibson, 1990).

Por tanto, los pliegues cutáneos son muy útiles para cuantificar las reservas de energía en forma de grasa subcutánea y para describir la forma como se distribuye la grasa corporal.

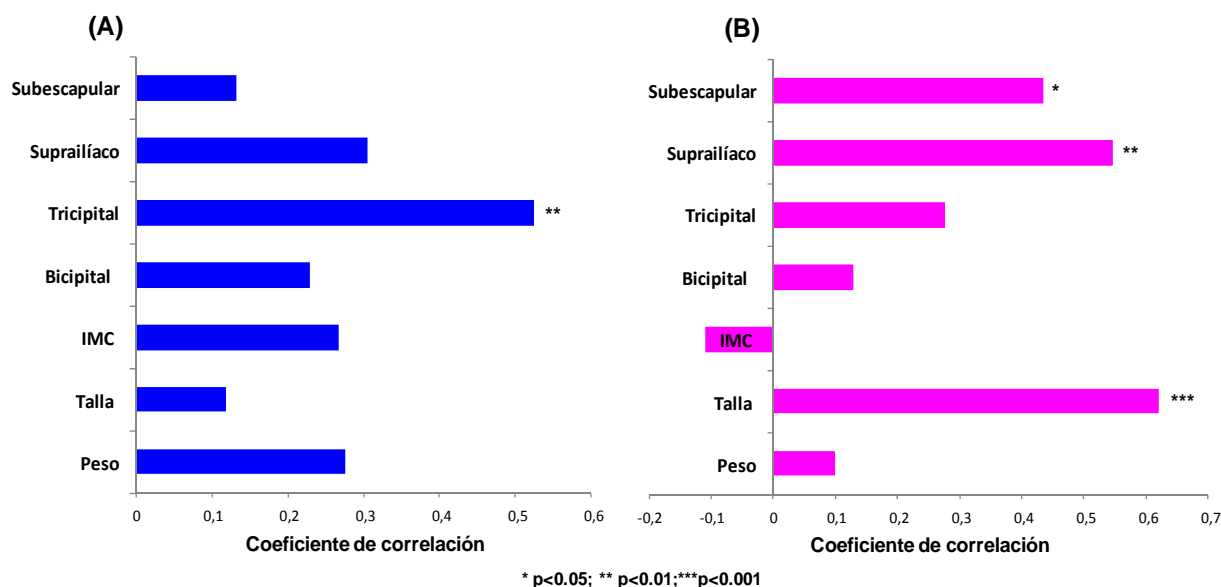
Teniendo en cuenta la asociación de los pliegues tricipital y subescapular con estimaciones directas de adiposidad, con diferencias étnicas y con el desarrollo sexual, Ortiz (2002) indica que los pliegues cutáneos más útiles en adolescentes son el tricipital y el subescapular y que medir ambos pliegues permite, además, conocer la distribución de grasa corporal en adolescentes de manera que el pliegue tricipital es un indicador de grasa periférica y el subescapular de grasa en el tronco o central.

El valor medio del pliegue tricipital en nuestro colectivo de madres fue de 18.7 ± 6.7 mm, de 12.2 ± 6.0 mm en los descendientes varones y 15.6 ± 5.6 mm en las descendientes mujeres, encontrándose diferencias significativas entre madres y descendientes varones ($p < 0.001$) y entre madres y descendientes mujeres ($p < 0.05$), y entre descendientes ($p < 0.05$) (Tabla 3).

El valor medio del pliegue subescapular en nuestro colectivo de madres fue de 14.9 ± 5.7 mm, y de 8.8 ± 5.6 mm en los descendientes varones y 10.8 ± 4.9 mm en los descendientes mujeres, encontrándose diferencias significativas entre madres y descendientes varones ($p < 0.001$) y entre madres y descendientes mujeres ($p < 0.01$) (Tabla 3).

Se observa una alta correlación entre madres e hijos varones en cuanto al pliegue tricipital ($r = 0.5239$, $p < 0.01$) y entre madres y descendientes mujeres ($r = 0.4356$, $p < 0.05$) en cuanto al pliegue subescapular (Figura 5).

Figura 5: CORRELACIÓN ENTRE DATOS ANTROPOMÉTRICOS DE MADRES E HIJOS (A) Y DE MADRES E HIJAS (B)



El hecho de que el pliegue tricipital solo correlacione entre madres e hijos varones y no correlaciones con las niñas, puede significar que hay una relación más estrecha entre grasa total o central de madres-hijas, que no aparece entre madres-hijos.

✓ Otros Indicadores de Grasa Corporal

Se determinó el **porcentaje de Grasa Corporal (%GC)** en madres e hijos mediante distintos métodos (bioimpedancia y antropometría), empleando la ecuación de Siri en madres e hijos y, además, ecuación de Deurenberg y Weststrate (1991) solo en adolescentes.

El valor medio del porcentaje de grasa corporal (%GC) medido por Bioimpedancia (BIA) en nuestro colectivo de madres fue de 31.0 ± 6.3 , y de 24.5 ± 6.7 y 27.5 ± 5.5 en los descendientes varones y mujeres, respectivamente. Estos valores en madres son inferiores a los encontrados por Rodríguez-Rodríguez y col, (2011a) y similares a los obtenidos por Martin y col, (2001), que emplean también el método de BIA para analizar la composición corporal. Se han encontrado diferencias significativas entre las madres y los descendientes varones ($p < 0.001$).

El valor medio del porcentaje de grasa corporal (%GC) calculado a partir de la densidad corporal mediante la ecuación de Siri (Siri, 1956) en nuestro colectivo de madres fue de $30.6 \pm 6.5\%$, y de $20.1 \pm 6.1\%$ y $27.8 \pm 5.0\%$ en los descendientes varones y mujeres, respectivamente (Tabla 3). Se han encontrado diferencias significativas entre las madres y descendientes varones ($p < 0.001$), entre madres y descendientes mujeres ($p < 0.01$), y entre descendientes varones y mujeres ($p < 0.001$).

Para los descendientes también se ha calculado el porcentaje de grasa corporal (%GC) mediante

la ecuación de Deurenberg y Weststrate (1991), siendo el valor medio de $16.6 \pm 6.4\%$ y $24.5 \pm 5.4\%$ en los descendientes varones y mujeres, respectivamente, encontrándose diferencias significativas entre ambos ($p < 0.001$).

En definitiva, entre los adolescentes, los varones tienen menor porcentaje de grasa corporal, independientemente del método empleado para valorarlo. Y las madres tienen un mayor porcentaje de grasa que sus hijos varones (utilizando cualquier método) y que sus hijas (cuando se valora por antropometría).

Siguiendo el criterio de Bray (1998) en adultos, que establece que existe exceso de grasa cuando los valores de %GC son mayores del 33% en mujeres, y en el caso de los adolescentes, siguiendo los criterios de Marrodán y col (2006) (que establece que existe exceso de grasa cuando se supera el percentil 97 de una población de referencia empleando la fórmula de Siri), se ha encontrado lo siguiente:

En las madres, presentan exceso de grasa corporal un 29.8% cuando se emplea la ecuación de Siri, y un 37.9% cuando se emplea BIA. Este último dato en madres es inferior al encontrado por Rodríguez-Rodríguez y col, (2011a) (un 67.1% con exceso) y por Sotillo y col (2007) (60.6%) y superior al encontrado por Cardoso y col, (2012) (un 34.5% con exceso).

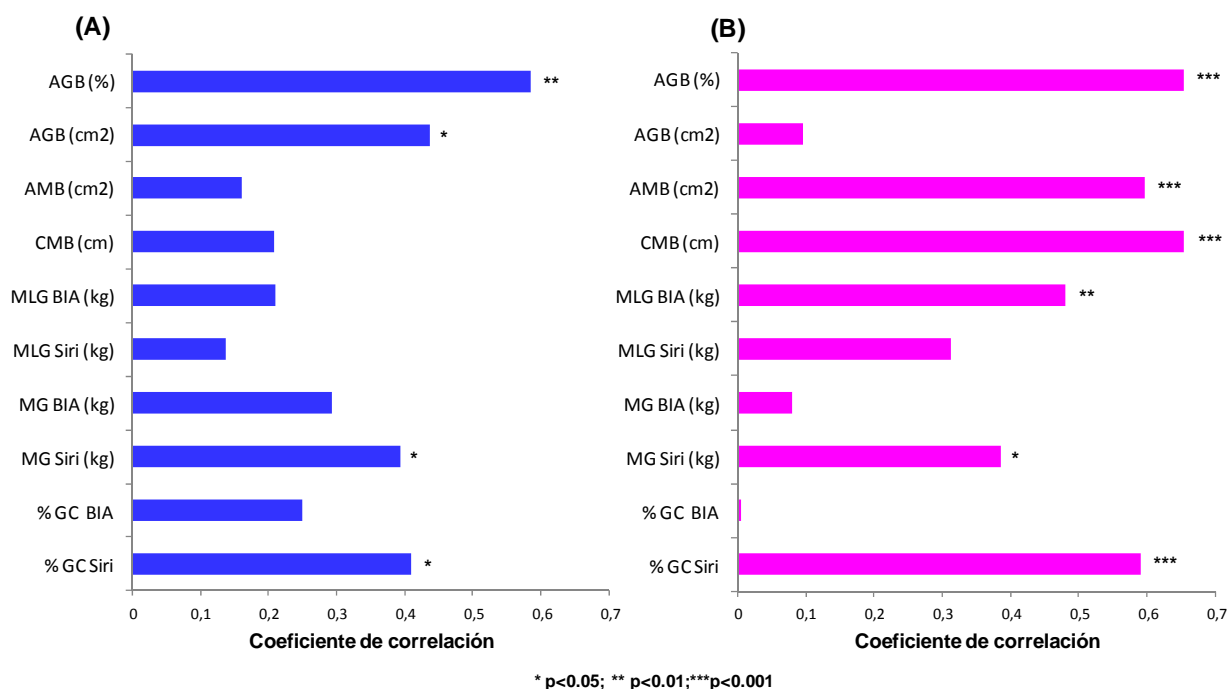
En los descendientes, solo 2 varones (7.4%) superan el punto de corte establecido, y no hay ningún caso de mujeres. Estos valores son inferiores a los encontrados por Cardoso y col, (2012) en un grupo de adolescentes brasileños (un 17.5% con exceso de grasa corporal).

No hemos encontrado diferencias en el porcentaje de grasa corporal de los descendientes en función de que la madre presente un exceso o no de este parámetro

Se ha encontrado en descendientes una asociación inversa entre el %GC y las horas dedicadas a realizar actividades pesadas durante la semana ($r = -0.2893$, $p < 0.05$). Esto puede explicar el elevado porcentaje de GC medido por BIA en descendientes, ya que en los últimos 10 años en la población se ha observado un descenso paulatino de la actividad física realizada (King y col, (2009).

Se observa una alta correlación entre el porcentaje de grasa corporal de las madres y sus descendientes cuando se emplea el método antropométrico, lo que no se observa con BIA (Tabla 4 y Figura 6). Esto puede ser debido a que la antropometría es un mejor método para estimar la grasa corporal que BIA, ya que esta última mide el agua corporal y es un mejor método para estimar la masa libre de grasa. Por otro lado, el estado de hidratación condiciona en gran medida la validez de los datos obtenidos por BIA, y puede ser otro factor que explique esta falta de correlación.

Figura 6: CORRELACIÓN ENTRE DATOS DE COMPOSICIÓN CORPORAL DE MADRES E HIJOS (A) Y DE MADRES E HIJAS (B)



Esta asociación entre los parámetros antropométricos de madres e hijos, también ha sido descrita por De Novaes y col, (2007) en un estudio con 50 niños obesos y 50 niños de peso normal de entre 6 y 8 años de edad y sus madres, que observan que las madres con mayor IMC, %GC o acumulo de grasa a nivel central tienden a tener hijos con estas mismas características ($p<0.05$), después de un análisis de correlación.

En cuanto a la **Masa Grasa (kg)** los resultados obtenidos son similares a los de %GC destacando que entre los adolescentes, los varones tienen menor cantidad de masa grasa, independientemente del método empleado para valorarlo. Y las madres tienen una mayor cantidad de masa grasa que sus hijos varones y que sus hijas (utilizando cualquier método). De nuevo se observa una alta correlación entre madres e hijos cuando se emplea la antropometría que no se encuentra cuando se mide la masa grasa por BIA (Tabla 4 y Figura 6). Esto vuelve a confirmar que la antropometría es un mejor método para estimar la grasa corporal.

En cuanto al **Área Grasa del Brazo** (tanto en cm^2 como en % del área total del brazo), vuelve a confirmar que las madres tienen más grasa que sus descendientes y que los varones tienen menos grasa que las mujeres, como se ha observado previamente con el % de GC medido por antropometría y BIA.

Como conclusión final destacar que existe bastante similitud en cuanto a la cantidad de grasa corporal entre madres y sus descendientes (independientemente del sexo), aunque estas similitudes son mayores con sus hijas que con sus hijos varones.

5.1.3.3 DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL

En los adultos, la existencia de obesidad central y por tanto, el riesgo cardiovascular y de padecer complicaciones metabólicas, también se puede establecer a partir de la medida de la circunferencia de cintura (grasa abdominal), y de la relación cintura/cadera (relación entre la grasa abdominal (medida en la cintura) y la grasa de los glúteos (medida en las caderas) (Rexrode y col, 1998; Lathi-Koski y col, 2000; Jover 1997; De Portugal, 1997; SEEDO, 2000, NIH, 1999; Heymsfield y col, 1998).

El valor medio de la medida de la **circunferencia de la cintura** en nuestro colectivo de madres fue de 81.0 ± 10.1 cm, y de 70.1 ± 9.8 cm en los descendientes varones y 72.1 ± 7.6 cm en los descendientes mujeres, encontrándose diferencias significativas entre madres y descendientes varones ($p < 0.001$) y entre madres y descendientes mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 3). Estos valores en madres son superiores a los encontrados por Rodríguez-Rodríguez y col, (2011a) y por Carmenate y col, (2007) e inferiores a los encontrados por Montalbán, (2001) y Aranceta y col, (2004).

En el caso de la medida de la circunferencia de la cintura se define como riesgo moderado de obesidad central cuando el valor es mayor de 82 cm y riesgo alto de obesidad central cuando es mayor de 90cm (SEEDO, 2000). Según este criterio un 27.6% de madres presentan un riesgo moderado de obesidad central y un 12.1% presentan un riesgo alto de padecer obesidad central. Rodríguez-Rodríguez y col, (2011a) en una muestra representativa española observan un 25.3% de mujeres con obesidad central, considerando en este caso un valor superior a 88 cm.

El **índice cintura-cadera (ICC)** también es un indicador de riesgo cardiovascular que nos permite diferenciar entre los distintos tipos de obesidad teniendo en cuenta la distribución de la grasa corporal. Se define como riesgo moderado de obesidad central cuando la relación es mayor de 0,85 (SEEDO, 2000; Bray, 1998; NIH, 1999; Heymsfield y col, 1998) y riesgo alto cuando es mayor de 0,90 (OMS, 1998).

El valor medio de la relación cintura/cadera en nuestro colectivo de madres fue de 0.84 ± 0.07 , y de 0.85 ± 0.09 y 0.80 ± 0.05 en los descendientes varones y mujeres, respectivamente (Tabla 3), lo que sugiere una distribución media adecuada de la grasa corporal. Se han encontrado diferencias significativas entre las madres y los descendientes mujeres ($p < 0.05$) y entre descendientes varones y mujeres ($p < 0.05$).

Según los criterios marcados para este índice anteriormente, un 27.6% de madres presentan al menos riesgo moderado de obesidad central o androide o abdominal. Estos datos son similares a los observados considerando solo la circunferencia de la cintura. Aunque podemos considerar preocupante que casi un tercio de las mujeres presentan cierto riesgo cardiovascular, las cifras observadas en nuestro estudio son inferiores a las encontradas en otros, como Montalbán (2001) que indica un 68% de casos con obesidad central en mujeres de 30 a 70 años en Málaga.

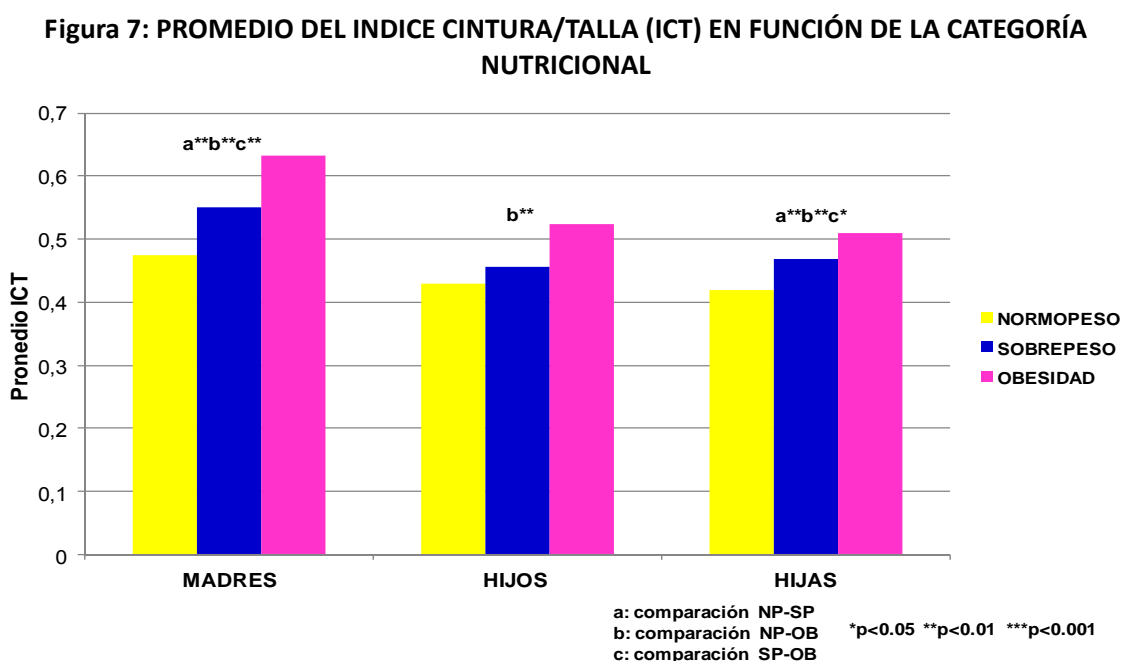
Se observa relación inversa entre el ICC y la edad en descendientes varones ($r = -0.5064$, $p < 0.01$):

se deduce que cuanto mayor es la edad, es menor el valor del ICC, lo que podría significar un menor riesgo cardiovascular. Esta asociación no se ha encontrado en el caso de las madres ni en los descendientes mujeres, aunque si se observa en las madres una correlación entre la circunferencia de la cintura y la edad ($r=0.330$, $p<0.05$).

Una forma sencilla de valorar la cantidad de grasa abdominal es a través de la **relación cintura/talla (ICT)**, definiéndose como obesidad de tipo central cuando dicha relación es mayor o igual a 0.5 tanto en adultos (Hsieh y col, 2003), como en adolescentes (Schwandt y col 2010) y niños (Setton y col, 2011). El valor medio de la relación cintura/talla en nuestro colectivo de madres fue de 0.51 ± 0.08 , y de 0.45 ± 0.06 y 0.45 ± 0.05 en los descendientes varones y mujeres, respectivamente (Tabla 3). Estos valores en madres son similares a los encontrados en otros estudios (Rodríguez-Rodríguez y col, 2011b). Se han encontrado diferencias significativas entre el valor medio de las madres y los descendientes varones ($p<0.01$) y mujeres ($p<0.001$).

Teniendo en cuenta este parámetro, un 50% de madres y un 16,07% de los descendientes (14,3% descendientes varones y 17,9% de descendientes mujeres) presentan obesidad abdominal y riesgo de padecer diferentes complicaciones metabólicas (Tabla 3).

Como se refleja en la Figura 7, el ICT está asociado a la situación nutricional tanto en madres como en hijos. El ICT difiere significativamente ($p<0.001$) en función de la categoría nutricional, siendo los promedios en sobrepeso y obesidad superiores en madres y similares en descendientes varones y mujeres, hecho que contrasta con lo observado por Marrodán y col, (2011) que encontró valores superiores en el sexo femenino en un grupo de adolescentes de Madrid.



Aunque el ICT es sobre todo un reflejo de la grasa abdominal, es interesante conocer la relación que mantiene con otros estimadores de la adiposidad total o relativa (% grasa).

En nuestro estudio se observa que este índice correlacionó significativamente con todos los indicadores de adiposidad en todos los casos, aunque se asoció más estrechamente en madres y descendientes mujeres ($p<0.001$) que en descendientes varones para la suma de pliegues ($r=0.5338$, $p<0.01$), la masa grasa ($r=0.5021$, $p<0.01$) y el % GC ($r=0.4853$, $p<0.05$) (Figura 8). Marrodán y col, (2011) observaron en un grupo de escolares madrileños con edades comprendidas entre 6 y 14 años, que la correlación fue mayor en varones que en mujeres para la suma de pliegues (0.823 en varones; 0.821 en mujeres) y el % GC (0.811 en varones; 0.793 en mujeres), al contrario que lo que observan con el IMC (0.690 en varones; 0.721 en mujeres).

Figura 8: CORRELACIÓN ENTRE LA RELACIÓN CINTURA/TALLA (ICT) Y LOS INDICADORES DE ADIPOSIDAD DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

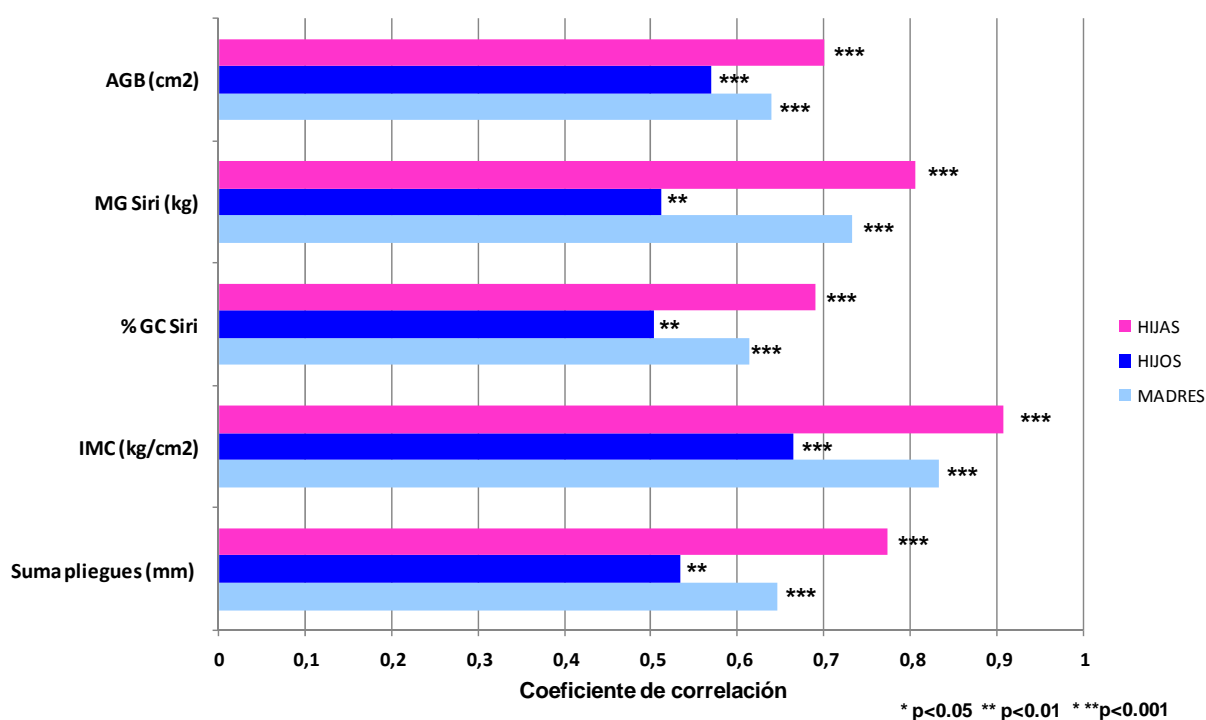
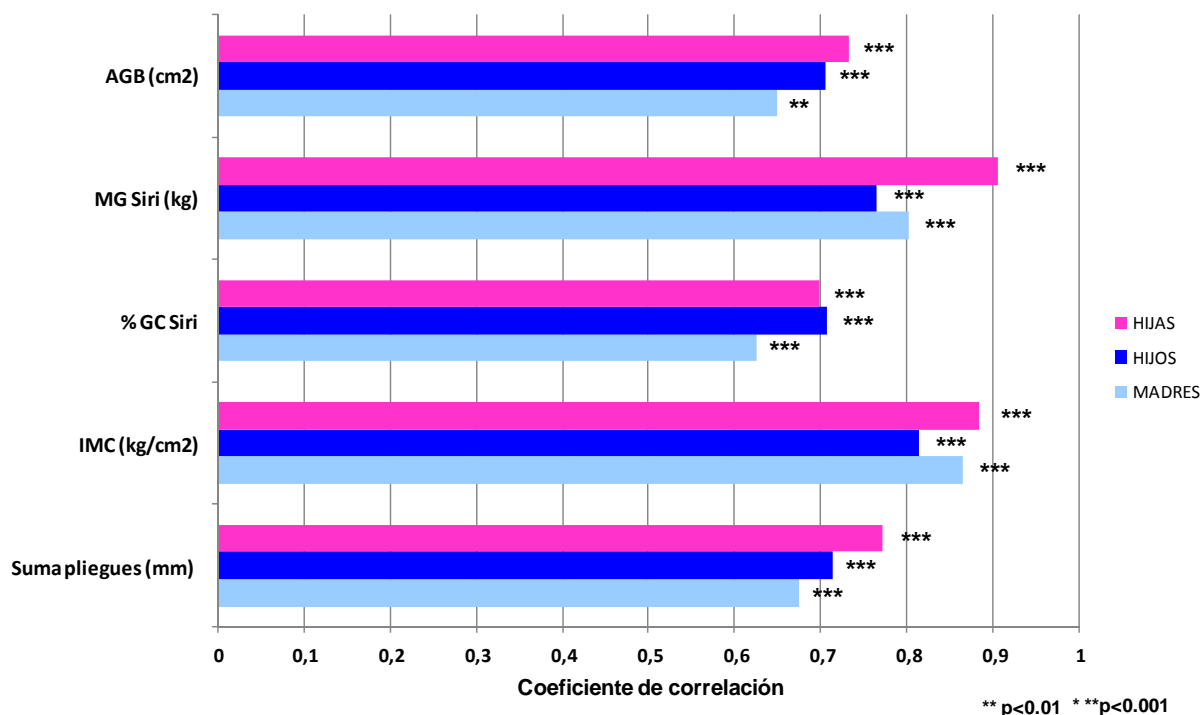


Figura 9: CORRELACIÓN ENTRE LA CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA Y LOS INDICADORES DE ADIPOSIDAD DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO



Se observa que las asociaciones son más estrechas para la medida de cintura y los indicadores de adiposidad en los tres grupos estudiados (madres, descendientes varones y descendientes mujeres) que las observadas con la relación ICT, que en los varones son más débiles, aunque sigan siendo significativas (Figura 9).

En nuestro estudio no se han observado correlaciones significativas entre estos parámetros indicativos de adiposidad central entre madres y sus descendientes como si han encontrado De Novaes y col, (2007), al comparar un grupo de 50 niños obesos y 50 niños de peso normal con sus madres. Es posible que en nuestro estudio no encontremos esta asociación porque el porcentaje de madres e hijos con obesidad no es tan elevado como el de este estudio.

5.1.3.4 INDICADORES DE MASA MAGRA

✓ Masa Libre de Grasa (MLG)

El valor medio de MLG (kg) calculado por BIA en nuestro colectivo de madres fue de 42.8 ± 4.8 kg, y de 37.9 ± 8.2 kg y 39.3 ± 5.6 kg en los descendientes varones y mujeres, respectivamente (Tabla 3). Estos valores en madres son inferiores a los encontrados por Rodríguez-Rodríguez y col, (2011a) y similares a los obtenidos por Martin y col, (2001). Se han encontrado diferencias significativas entre las madres y los descendientes varones ($p < 0.01$) y entre madres y descendientes mujeres ($p < 0.01$).

El valor medio de la MLG (kg) calculado mediante la ecuación de Siri (Siri, 1956) en nuestro

colectivo de madres fue de 43.0 ± 5.8 kg, y de 39.3 ± 7.5 kg y 39.3 ± 5.6 kg en los descendientes varones y mujeres, respectivamente (Tabla 3). Se han encontrado diferencias significativas entre las madres y descendientes varones ($p < 0.05$), entre madres y descendientes mujeres ($p < 0.05$).

Para los descendientes también se ha calculado la MLG (kg) utilizando la ecuación de Deurenberg y Weststrate (1991), siendo el valor medio de 41.1 ± 7.7 kg y 41.1 ± 5.8 kg en los descendientes varones y mujeres, respectivamente, no encontrándose diferencias significativas entre ambos.

La ausencia de diferencias en la masa magra y en la estatura de los descendientes en función del sexo sugiere que en los varones aun no se ha producido el estirón puberal, ni el aumento de masa muscular propio del crecimiento del adolescente (Marugán de Miguelsanz y col, 2010).

Se observa buena correlación entre madres y descendientes mujeres en cuanto a la MLG medida por BIA ($r = 0.4811$, $p < 0.001$), que no se observa entre madres y descendientes varones. No existe asociación entre madres y descendientes para la MLG calculada con la ecuación de Siri (Tabla 4 y Figura 6).

✓ Área muscular del brazo

La Masa Muscular nos da idea de la cantidad de proteína muscular. Se calcula a partir de las ecuaciones de Jelliffe (1966), la circunferencia muscular del brazo (CMB) y el área muscular del brazo (AMB).

Para calcular el área muscular del brazo (AMB) libre de hueso se incluyeron las correcciones de Frisancho, (1981) y Heymsfield y col, (1982).

El valor medio del AMB en nuestro colectivo de madres fue de 40.2 ± 10.2 cm², y de 34.4 ± 12.2 cm² y 24.4 ± 10.0 cm² en los descendientes varones y mujeres, respectivamente (Tabla 3). Se han encontrado diferencias significativas entre las madres y descendientes varones ($p < 0.01$), entre madres y descendientes mujeres ($p < 0.05$).

Se observa correlación entre madres y descendientes independientemente del sexo en cuanto al AMB ($r = 0.3442$, $p < 0.05$) aunque dicha correlación es más fuerte entre madres y descendientes mujeres ($r = 0.5971$, $p < 0.001$), y no se observa entre madres y descendientes varones (Tabla 4 y Figura 6).

5.1.3.5 RELACIÓN ENTRE LA FUERZA MEDIA DE LA MANO CON PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS

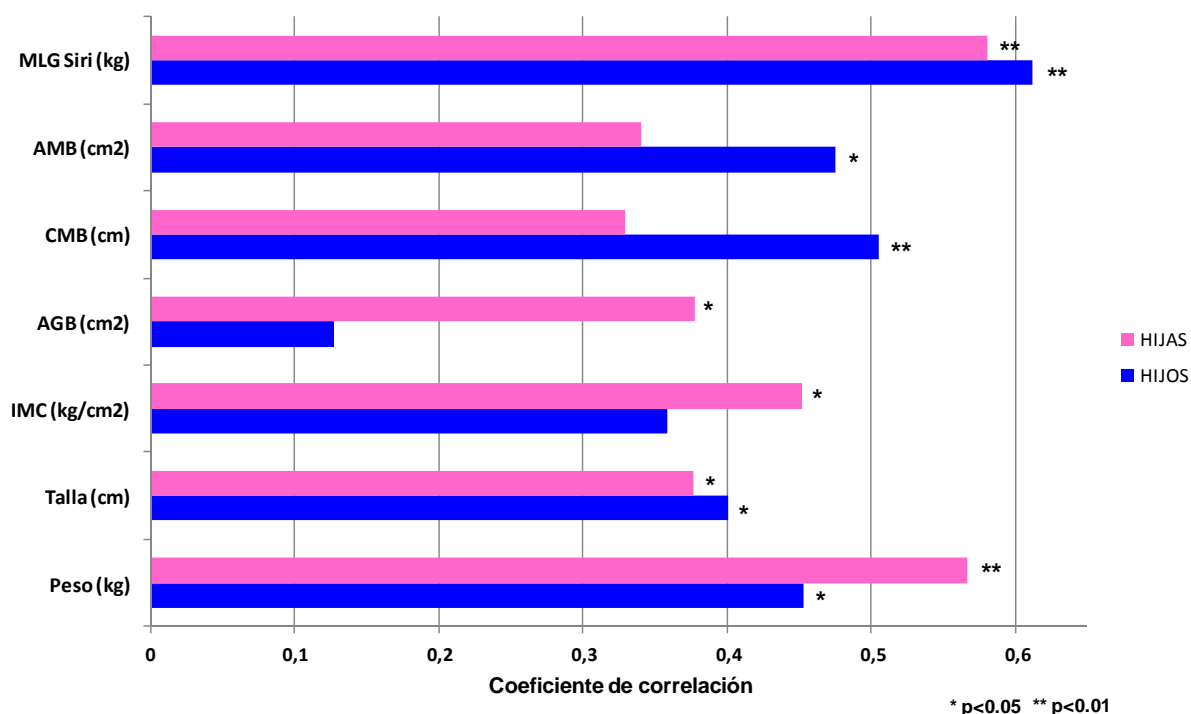
En nuestro estudio no se observa correlación en madres entre la fuerza media de la mano con dimensiones de tamaño y composición corporal.

Tal y como se muestra en la Figura 10, se observa correlación de la fuerza media estática de la mano en los adolescentes de ambos sexos con el peso (varones: $r=0.4529$; $p<0.05$; mujeres: $r=0.5666$; $p<0.01$) y la estatura (varones: $r=0.4006$; $p<0.05$; mujeres: $r=0.3767$; $p<0.05$). También se observa que la dinamometría correlaciona más fuertemente con la masa libre de grasa (MLG) (varones: $r=0.6120$; $p<0.01$; mujeres: $r=0.5808$; $p<0.01$), que con las variables directas de tamaño o IMC, coincidiendo con lo observado por Marrodán y col, (2009).

También fueron elevados los coeficientes en varones que corresponden a la circunferencia muscular del brazo (CMB) ($r=0.4758$; $p<0.05$) y al área muscular del brazo (AMB) ($r=0.5054$; $p<0.01$). No se observa correlación con los indicadores de adiposidad: %GC y Pliegue tricipital, observándose una pequeña correlación con el AGB en mujeres ($r=0.378$; $p<0.05$) (Figura 10).

Marrodán y col, (2009) también han observado asociación positiva y significativa ($p<0.001$) entre la fuerza manual y las variables siguientes: edad, talla, peso, IMC, PM, %GC, AMB, AGB, indicando que en ambos sexos la asociación es más fuerte con la edad y la estatura.

Figura 10: CORRELACIÓN ENTRE LA FUERZA MEDIA Y LAS DIMENSIONES DE TAMAÑO Y COMPOSICIÓN CORPORAL DE DESCENDIENTES



La asociación de la dinamometría con la cantidad de masa muscular (AMB y MLG) es más fuerte en los varones como se manifiesta por el mayor valor de los correspondientes coeficientes, similar en la talla para ambos sexos y para el peso la correlación es más fuerte en las mujeres. Sin duda el crecimiento óseo longitudinal favorece el desarrollo de la dinamometría, ya que mientras el cúbito y el radio crecen, las fibras musculares se alargan y se añaden unidades contráctiles a la unión entre músculo y tensión, lo que favorece la ganancia en fuerza de agarre o presión (Shepard y col, 1982). Esto justifica que investigaciones previas hayan observado que la influencia de la estatura sobre la fuerza es especialmente buena para ambos sexos en individuos con edad inferior a los 18 años (Vaz y col, 2002), lo cual coincide con los resultados obtenidos en nuestro estudio (Figura 5).

5.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DIETÉTICOS

5.2.1 CONSUMO DE ALIMENTOS

Los resultados relativos al consumo de alimentos se muestran en las Tablas 5 (g/día) y 7 (g/1000 kcal).

En primer lugar, se observa que los descendientes varones toman en general más gramos totales que las niñas, aunque luego no se aprecian diferencias en el consumo de ningún grupo de alimentos concreto. Esto es congruente con la mayor ingesta energética observada (Tabla 11).

En cuanto a las diferencias de las madres y sus descendientes, es de destacar que **las madres consumen menos cereales, y azúcares que sus hijos**, tanto en gramos totales (Tabla 5), como en relación a la ingesta energética (Tabla 7). Por otro lado, toman **mayor cantidad de verduras, frutas y pescados**. Este diferente patrón alimentario, más adecuado en cuanto al consumo de frutas, verduras y pescados, y menos adecuado en cuanto a cereales, podría estar explicado por una mayor preocupación por el peso corporal en las madres. Los cereales, y en concreto el pan, se restringen erróneamente cuando se intenta controlar o disminuir el peso corporal, mientras que hay una creencia generalizada de que las dietas de control de peso tienen que ser dietas ricas en fruta y verdura (López-Sobaler y col, 2007).

Si tenemos en cuenta el sexo del descendiente (Figura 11 y 12), las diferencias son mayores entre las madres y descendientes varones, que entre madres e hijas.

Figura 11: COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE GRAMOS DE ALIMENTOS ENTRE MADRES Y DESCENDIENTES POR SEXOS

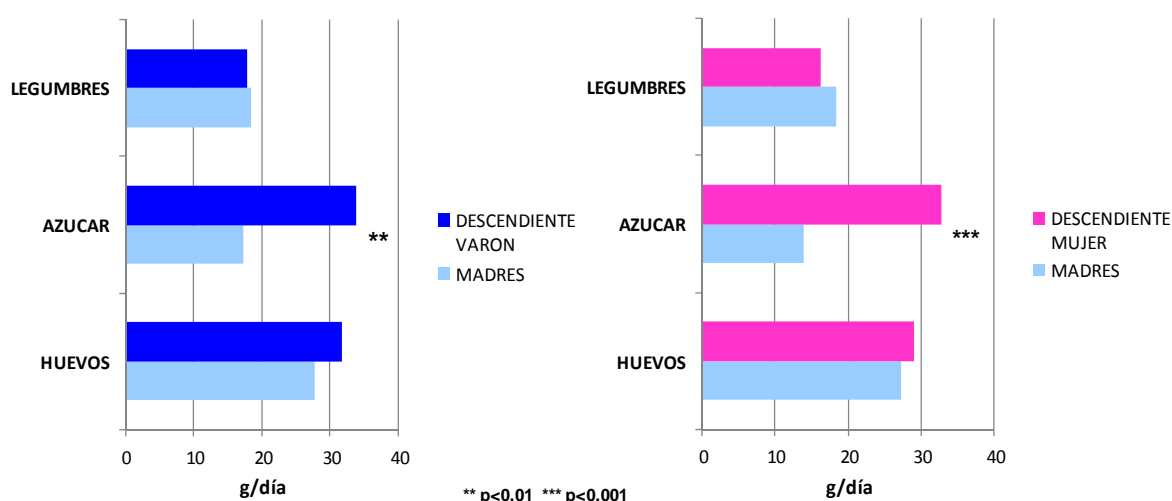
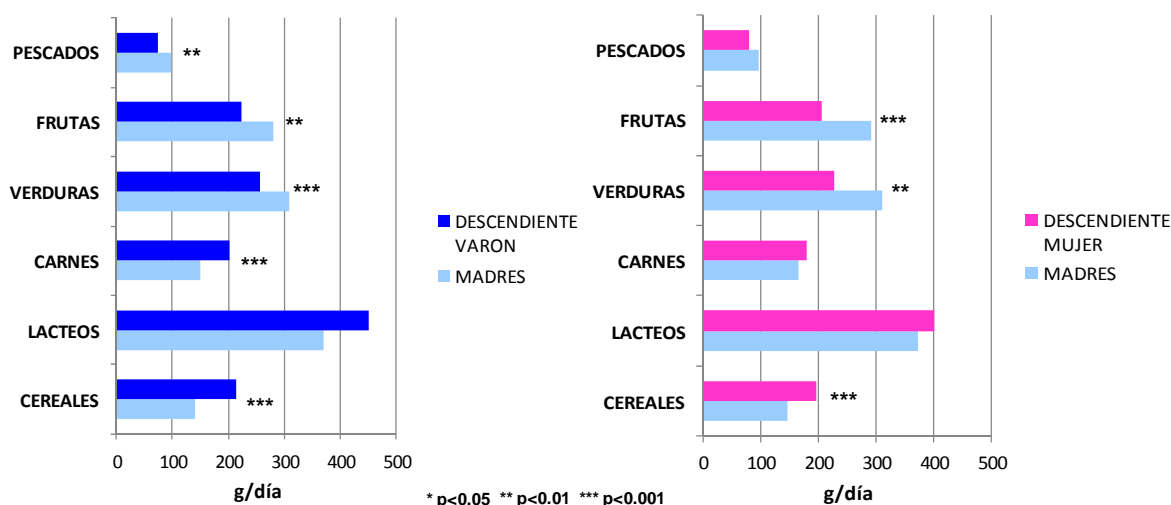
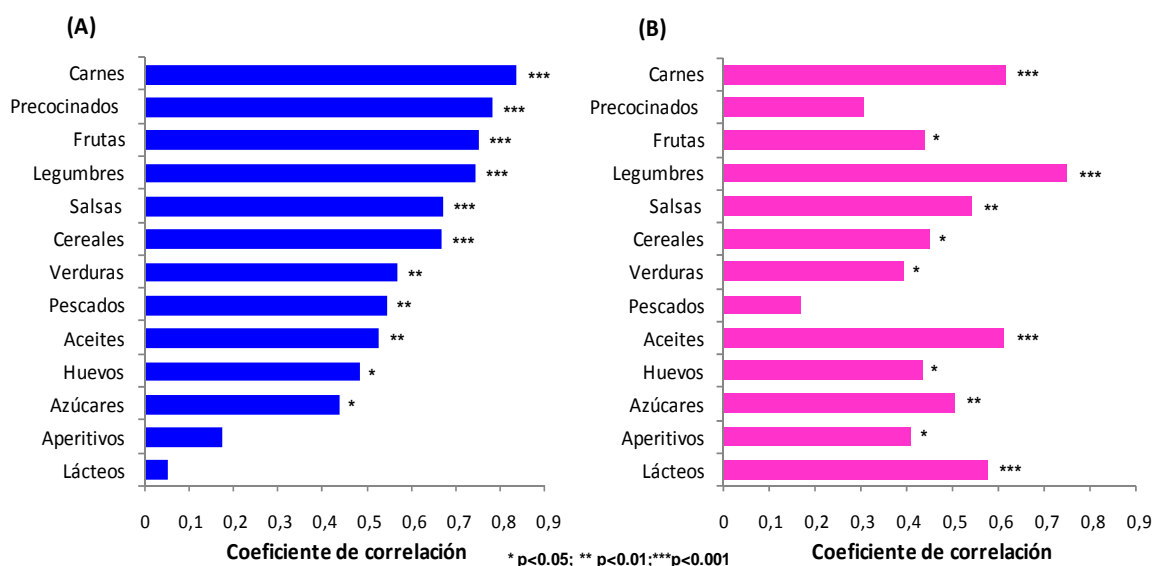


Figura 12: COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE GRAMOS DE ALIMENTOS ENTRE MADRES Y DESCENDIENTES POR SEXOS



En general la dieta de las madres y sus descendientes correlacionó positiva y significativamente para todos los grupos de alimentos **excepto para las bebidas**. La ingesta de bebidas es muy baja en el grupo estudiado, por lo que es posible que la falta de relación solo en este grupo de alimentos se deba a la menor precisión con la que se haya podido recoger la información. Con frecuencia los sujetos no son conscientes de la cantidad de líquido que beben y a pesar de que se han dado instrucciones precisas al respecto, es fácil que se haya olvidado incluir toda la cantidad de agua que se ha bebido, especialmente cuando se trata de agua del grifo. Por otra parte, también es posible que nos se haya estimado adecuadamente la cantidad de agua empleada en preparaciones culinarias.

Figura 13: CORRELACIÓN ENTRE CONSUMO DE GRAMOS DE ALIMENTOS DE MADRES E HIJOS (A) Y DE MADRES E HIJAS (B)



Cuando se analiza la asociación entre la dieta de madres y sus descendientes teniendo en cuenta el sexo de este último, se aprecian algunas diferencias y similitudes. En primer lugar, solo se observa asociación en la ingesta de **lácteos o aperitivos entre madres e hijas**, y no con los descendientes varones. Por otro lado, solo se encuentra asociación entre la ingesta de **pescados y precocinados entre madres y sus hijos varones**, y no en las niñas (Figura 13 o Tabla 6).

Hay que mencionar que apenas hay estudios sobre la relación entre hábitos alimentarios de padres y niños adolescentes exclusivamente, y la mayoría de estudios se han centrado en poblaciones de niños de edades mucho más amplias o en niños de menor edad. Así, por ejemplo, algunos autores han estudiado a niños y ambos padres, como Oliveria y col, (1992) que estudiaron niños americanos de entre 3-5 años; Vauthier y col, (1996) que se centra en niños franceses de 7-25 años; Feunekes y col, (1997) que analizan una muestra de niños holandeses de entre 1 y 21 años; o Beydoun y Wang, (2009), que realizan su estudio en niños estadounidenses de entre 2 y 18 años. Otros autores se han centrado en la relación entre niños y sus madres, como Gibson y col, (1998), en niños ingleses de 9-11 años, o Vagstrand (2010), en adolescentes suecos. Por otro lado, las asociaciones entre padres-hijos analizadas se han centrado principalmente en el **consumo de frutas y verduras**. Así, varios estudios realizados para analizar las semejanzas en la ingesta de alimentos entre padres e hijos (Gibson y col, (1998) en madres-niños ingleses de edades comprendidas entre 9-11 años; Fisher y col, (2002) en padres-niñas de 5 años estadounidenses; Van der Horst y col, (2007) en una revisión sistemática de asociaciones de ingesta entre padres y niños (3-12 años) y adolescentes (13-18 años); Beydoun y Wang, (2009) en padres-niños estadounidenses de edades comprendidas entre 2 y 18 años; Vagstrand, (2010) en madres-adolescentes suecos) observan, al igual que nosotros, una asociación **entre madres y descendientes** en cuanto a **la ingesta de frutas y verduras** (todos excepto Gibson y col, (1998) que no observa asociación en la ingesta de verduras pero si de fruta). Este hecho puede ser explicado por la influencia de los **conocimientos nutricionales** y de la **frecuencia de consumo de frutas** por parte de la madre y de la **actitud y creencia** de la madre de que un aumento del consumo de frutas y verduras por sus hijos podría reducir el riesgo de padecer enfermedades como cáncer (Gibson y col, 1998).

Por otro lado, cabe destacar que el aumento de ingesta de frutas y verduras produce una mayor ingesta de micronutrientes y menor ingesta de grasas (Van der Horst y col, 2007).

La asociación encontrada en la ingesta de **lácteos entre madres e hijas**, ha sido observada también por Hanson y col, (2005) (en parejas padres-adolescentes estadounidenses), y por Beydoun y Wang, (2009) (en parejas padres-niños estadounidenses de edades comprendidas entre 2 y 18 años), entre madres sus descendientes, independientemente del sexo de este último.

La leche es una fuente importante de calcio en las niñas, pero su consumo disminuye a lo largo de la niñez, en ocasiones porque su consumo se ve desplazado por otras bebidas de menor interés nutricional, como los refrescos. En niñas de 5 años se ha observado que las madres que beben leche con más frecuencia tienen hijas que también beben leche más frecuentemente y

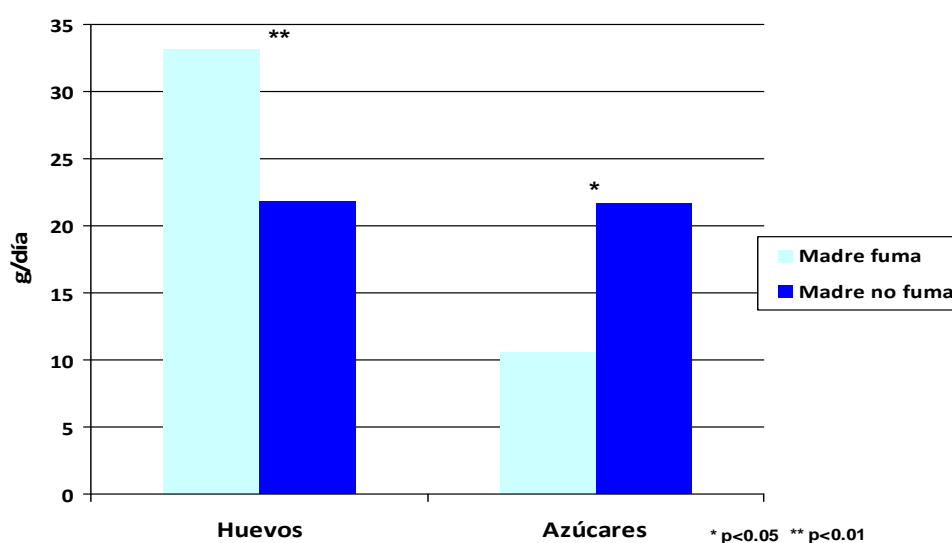
además beben menos refrescos (Fisher y col, 2001), lo que confirma que la ingesta de leche y refrescos de las madres puede condicionar la adecuación de la dieta de sus hijas para el calcio, al condicionar en sus descendientes el consumo de estos alimentos

Los resultados de las intervenciones realizadas en algunos colectivos, como adolescentes estadounidenses (Hanson y col, 2005) encaminadas a mejorar el consumo de frutas, verduras, y lácteos sugieren que las estrategias deben encaminarse, por parte de los padres, a aumentar la disponibilidad de dichos alimentos en los hogares y a consumir también ellos alimentos saludables, de forma que animen a sus hijos a consumirlos. Esto es especialmente importante en el caso de la ingesta de frutas y verduras por su papel potencial en la prevención de enfermedades crónicas (Fisher y col, 2002).

En cuanto al consumo de raciones de alimentos (Tabla 10) se observa que las madres correlacionan significativamente para todos los grupos de alimentos con el total de sus descendientes excepto en la **leche y los yogures totales**. Si tenemos en cuenta el sexo del descendiente, tanto en hijos como en hijas se observa una asociación significativa en todos los grupos de alimentos excepto en las raciones de **queso blanco, pescado blanco y frutas secas**. Por otro lado, se han observado correlaciones significativas solo entre madres y descendientes varones en el consumo de raciones de **queso total, queso + yogur, carne de cordero, embutidos, pescados en general y pescado azul**, mientras que las asociaciones observadas solo entre madres y descendientes mujeres han sido en cuanto a raciones de **lácteos, leche total, yogures total, yogures enteros, postre, leche + queso + yogur y huevos**.

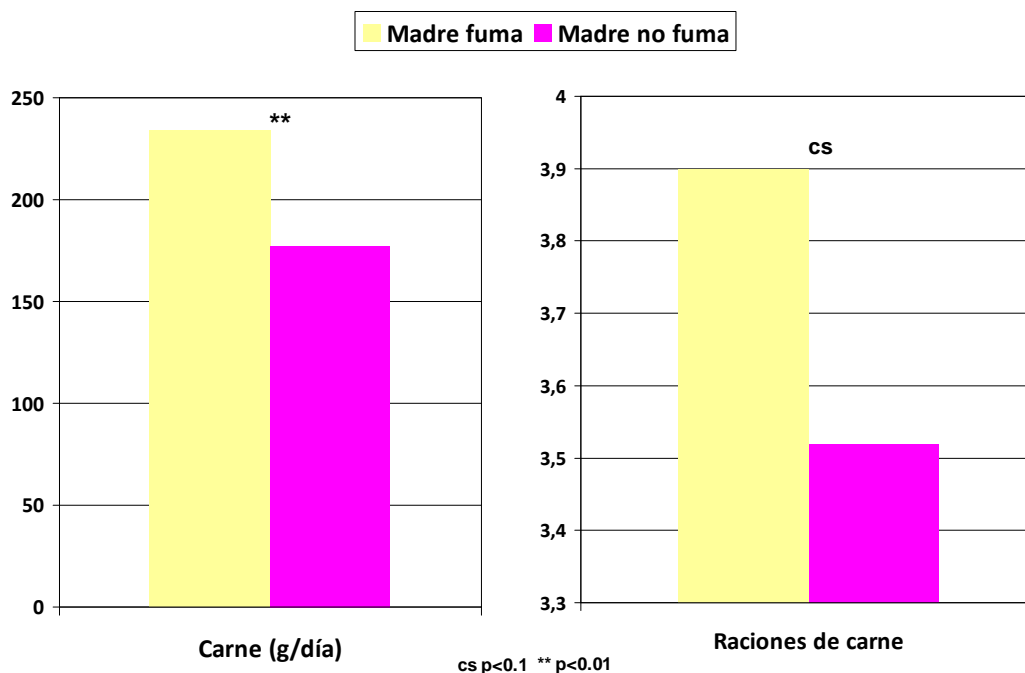
Hemos querido analizar las diferencias en los hábitos alimentarios dependiendo del hábito de fumar de las madres. En este sentido, observamos un **mayor consumo de huevos** ($p<0.01$) y **menor de azúcares** ($p<0.05$) en las **madres fumadoras** que en las que no fuman (Figura 14).)

Figura 14: INGESTA DE ALIMENTOS (g) DE MADRES EN FUNCIÓN DE LOS HÁBITOS DE SU HÁBITO DE FUMAR



Estas diferencias se observan también en algunos aspectos de la dieta de los descendientes. En concreto, los varones cuyas madres fuman presentan **mayores ingestas de carnes** ($p<0.01$) y toman **más raciones de carne** ($p<0.1$) que los descendientes varones de madres que no fuman (Figura 15). No se han observado estas diferencias en las descendientes mujeres.

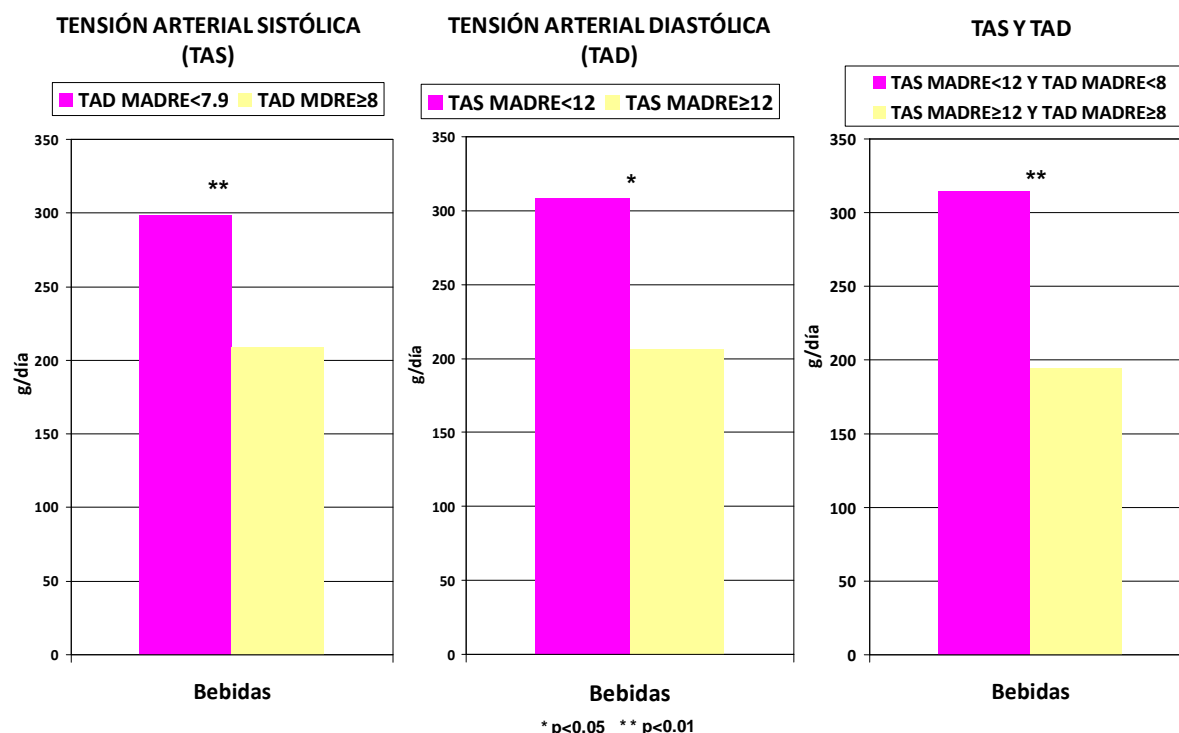
Figura 15: DIFERENCIAS EN LA INGESTA DE CARNE EN DESCENDIENTES VARONES EN FUNCIÓN DEL HÁBITO DE FUMAR DE SUS MADRES



Numerosos estudios revelan que los fumadores consumen menor cantidad de frutas y verduras que los no fumadores, lo que lleva a una menor ingesta de folatos y vitamina C. Esto demuestra que los fumadores tienen una dieta menos saludable que los no fumadores, presentando mayor riesgo de enfermedad crónica como resultado de la dieta y los hábitos de fumar (Palaniappan y col, 2001; Preston y col, 2006).

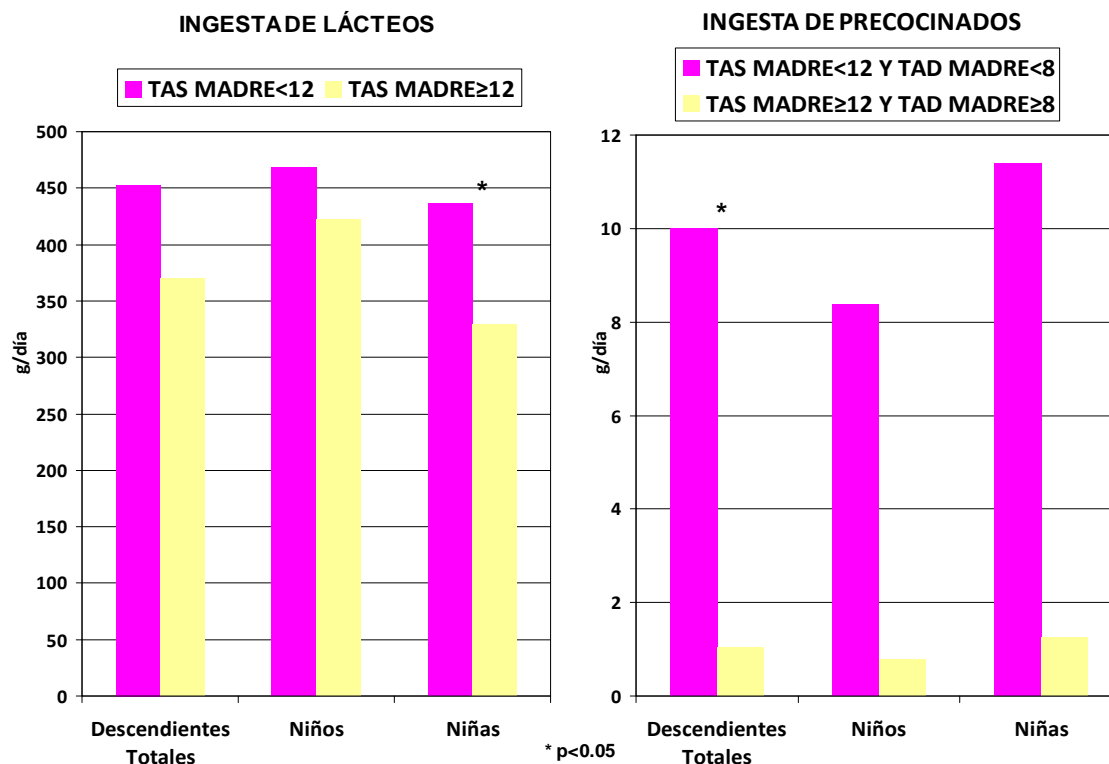
De forma adicional, se han analizado los hábitos alimentarios en función de los valores de **Tensión Arterial (TA)** de las madres. En este sentido observamos que las madres que presentan valores de Tensión Arterial Sistólica (**TAS**) y de Tensión Arterial Diastólica (**TAD**) superiores a los considerados óptimos (Armario y col, 2005; NHLBI, 2003) toman **menos bebidas** ($p<0.01$ en el primer caso y $p<0.05$ en el segundo). Si tenemos en cuenta la TAS y la TAD de las madres simultáneamente, se observa que las madres que presentan valores elevados tanto de TAS como de TAD toman **menos bebidas** ($p<0.01$) y tienden a tomar **más aceites** (Figura 16).

Figura 16: DIFERENCIAS EN LA INGESTA DE ALIMENTOS EN MADRES EN FUNCIÓN DE SU TENSIÓN ARTERIAL



En cuanto a los descendientes, en las niñas cuyas madres que presentan valores de TAS elevados se observa una tendencia significativa a tener ingestas más bajas de lácteos ($p<0.05$), comparándolo con las descendientes cuyas madres tienen TAS normal. Si tenemos en cuenta la TAS y la TAD de las madres simultáneamente, se observan ingestas más bajas de precocinados ($p<0.05$) en los descendientes (independientemente del sexo) cuyas madres presentan valores elevados tanto de TAD como de TAS, que en aquellos cuyas madres presentan TAD y TAS normales (Figura 17). En las niñas cuyas madres presentan valores normales de TAS y TAD se observa una tendencia a presentar ingestas de lácteos más elevadas. Estas diferencias no han sido observadas en los niños.

Figura 17: DIFERENCIAS EN LA INGESTA DE ALIMENTOS DE DESCENDIENTES EN FUNCIÓN DE LOS VALORES DE TENSIÓN ARTERIAL DE SUS MADRES

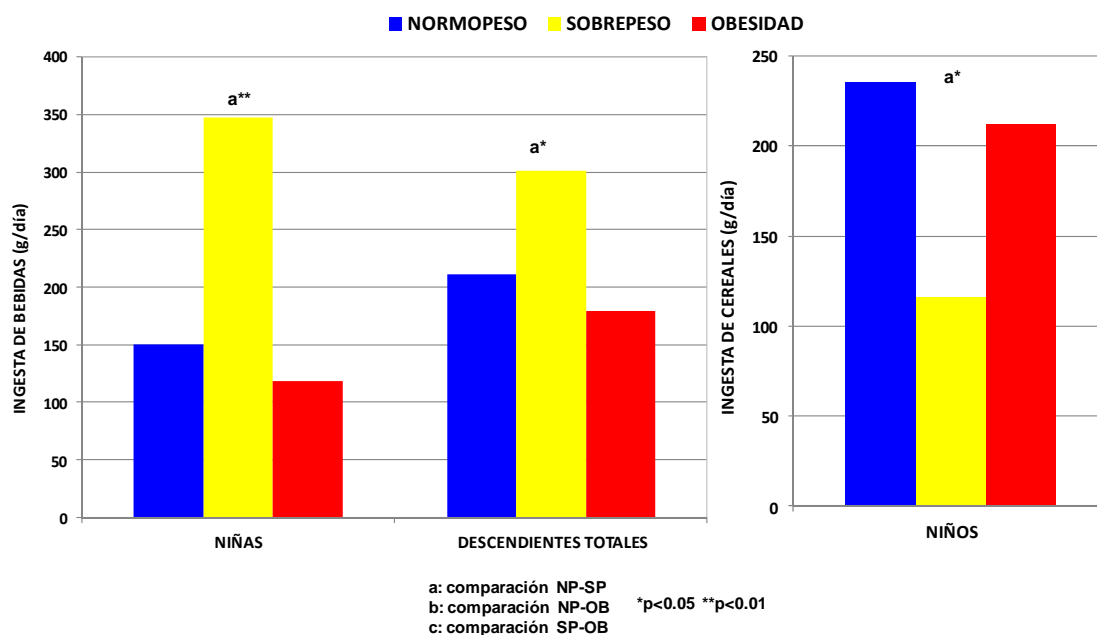


Numerosos estudios sugieren una relación favorable entre el consumo de lácteos y las cifras de tensión arterial. En una reciente revisión de Rice y col, (2013) se concluye que debería incrementarse a partir de los 9 años de edad hasta un mínimo de 3 raciones de lácteos la cantidad aconsejada en las guías de alimentación, ya que se asocia no solo con presentar un mejor estado nutricional sino con un mejor control de la presión arterial entre otros. En nuestro estudio no se observa esta asociación lácteos-Tensión Arterial en las madres, pero si esta asociación entre Tensión Arterial de la madre y diferente dieta de las hijas.

En relación al consumo de alimentos precocinados y las cifras de Tensión Arterial, podemos comentar que es posible que las madres con cifras de TA elevada hayan recibido pautas dietéticas encaminadas a disminuir su ingesta de sodio, y que incluyan limitar su ingesta de alimentos procesados y precocinados. Aunque las madres con TA adecuada no tomen más precocinados, es posible que no estén tan sensibilizadas como las madres con TA elevada, y que no limiten el consumo de estos alimentos en sus hijos.

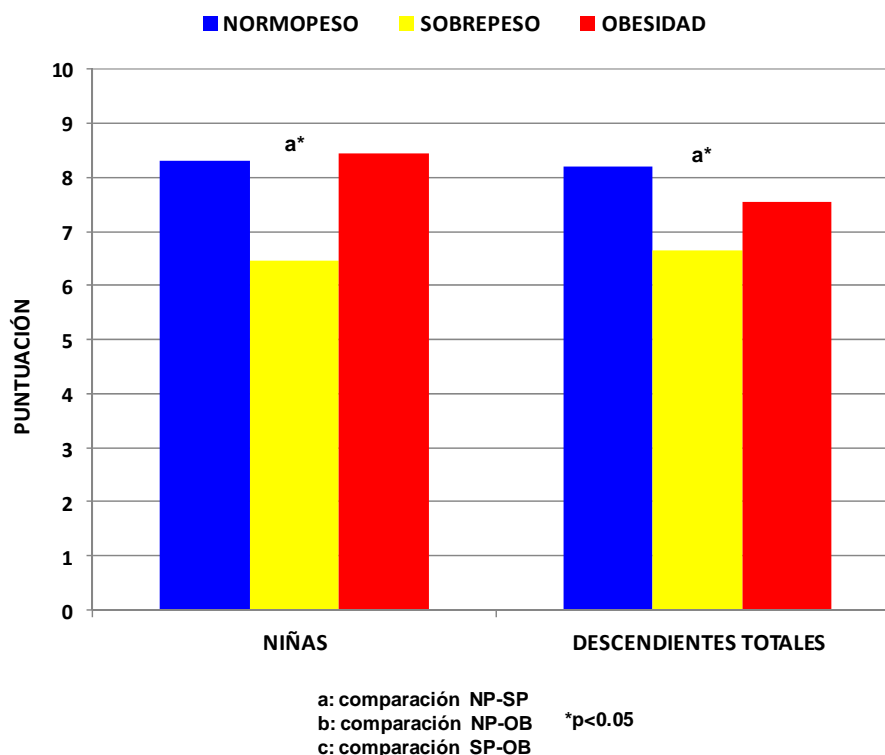
Por otra parte, se han analizado los hábitos alimentarios de los descendientes en función de la **situación ponderal de las madres** y se observa que tanto los descendientes en general ($p<0.05$) como las niñas ($p<0.001$) cuyas madres padecen sobrepeso toman **más bebidas** que aquellos cuyas madres presentan un peso normal. Sin embargo se observa que los varones cuyas madres tienen un peso normal presentan **ingestas de cereales más elevadas** que los hijos de madres con sobrepeso ($p<0.05$) (Figura 18).

Figura 18: INGESTA DE ALIMENTOS (g/día) EN DESCENDIENTES EN FUNCIÓN DE LA SITUACIÓN PONDERAL DE LA MADRE



Cabe destacar también que tanto las niñas ($p<0.05$) como el total de los descendientes ($p<0.05$) cuyas madres tienen un peso normal presentan una puntuación de lácteos más elevada que los hijos de madres con sobrepeso (Figura 19).

Figura 19: PUNTUACIÓN DE LÁCTEOS EN DESCENDIENTES MUJERES EN FUNCIÓN DE LA SITUACIÓN PONDERAL DE LA MADRE



En relación al consumo de bebidas y el estado nutricional de la madre, podemos comentar que es posible que las madres con sobrepeso estén siguiendo algún tipo de dieta encaminada a disminuir o controlar su peso y, para saciar el hambre, aumenten la ingesta de bebidas.

Por otro lado, en cuanto al consumo de cereales y la puntuación de lácteos es posible que las madres con normopeso sigan dietas saludables y equilibradas que incorporen más cantidad de alimentos saludables como son los cereales y los lácteos, característicos de la dieta mediterránea. Como hemos indicado anteriormente, los cereales suelen restringirse en la dieta de las personas preocupadas por su peso o que quieren adelgazar, de manera errónea (López-Sobaler y col, 2007). Estos resultados sugieren que esa preocupación de las madres se traslada a la dieta de sus hijos varones. Por otro lado, el menos consumo de lácteos de las hijas de madres con sobrepeso puede condicionar una menor ingesta de nutrientes como el calcio. Algunos estudios sugieren que la baja ingesta de calcio es un factor de riesgo de sobrepeso y obesidad (Tremblay y col, 2011) y que una ingesta adecuada de calcio puede ayudar a conseguir una mayor pérdida de peso (Rodríguez-Rodríguez y col 2010).

5.2.2 INGESTA DE ENERGÍA

La Tabla 11 muestra que los descendientes tienen una ingesta energética significativamente mayor que sus madres. Esto es un hecho esperable puesto que los adolescentes están en periodo de crecimiento y su ingesta energética aumenta lenta y progresivamente desde el primer año de vida hasta los 15 años (Martí Henneberg y Capadevila, 2001). Entre los descendientes no se aprecian diferencias significativas. Según se muestra en el cuadro 5, la ingesta dietética de los adolescentes motivo de estudio es en general similar a la de adolescentes de otros estudios españoles y extranjeros, las diferencias que se pueden observar se justifican por la diferente edad de los colectivos. Destaca el hecho de que las ingestas energéticas más elevadas son las encontradas en los estudios de Velasco (2009) en adolescentes de Granada y el de Vázquez y col, (1996) en adolescentes de Madrid.

CUADRO 5. INGESTA ENERGÉTICA ENCONTRADA EN COLECTIVOS ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS (Kcal/día)				
EDAD	VARONES	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
11-15	2464	2229	CUENCA	Díaz, 2013
12-17	2496	2036	ESPAÑA	Llull y col, 2011
9-13	2013	1981.5	MADRID	Rodríguez-Rodríguez y col, 2011b
8-13	2061	2007	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	2622	2598	GRANADA	Velasco, 2008
6-14	2152	1853	ESPAÑA	Serra-Majem y col, 2003b
8-15	2094	2040	CADIZ	Failde y col, 1997
10-14	2451	2260	REUS	Salas y col, 1997
11-14	2155	1999	GALICIA	Tojo y col, 1996
12-14	2905.5	2606.5	MADRID	Vazquez y col, 1996
15-18	3220	2240	SUECIA	Vagstrand, 2010
6-14	1951	1687	SUIZA	Aeberli y col, 2007
11-14	1838	1508	CANADA	Hanning y col, 2007
11-16	-	1828.4	HAWAI	Lee y col, 2007
11-14	2465	2062	GRECIA	Hassapidou y col, 2006
12-14	2126	1910	GRECIA	Romma-Giannikou y col, 1997
7-25	2419	1915	FRANCIA	Vauthier y col, 1996
11-15	2235	1920	SUIZA	Cavadini y col, 2000
14-19	2963.6	2246.6	DINAMARCA	Lyhne, 1998
15	2820.2	2055.4	FINLANDIA	Räsänen y col, 1990
14	2122.1	1696.9	SUIZA	Bergström y col, 1993
16-17	2794	2156	INGLATERRA	Crawley, 1997
16	2591	2018	ESCOCIA	Belton y col, 1997
15-19	2974	2023	FRANCIA	Michaud y col, 1989
15-17	2780	2140	SUIZA	Clavien y col, 1996

Se observa además una fuerte correlación entre la ingesta de energía de las madres y sus descendientes, tal y como muestra la Tabla 12 ($r=0.4185$ con los descendientes varones y $r=0.4966$ con las descendientes mujeres), lo que ha sido observado también por Wang y col, (2009), que estudiaron la semejanza en la ingesta diaria entre adolescentes afro-americanos y

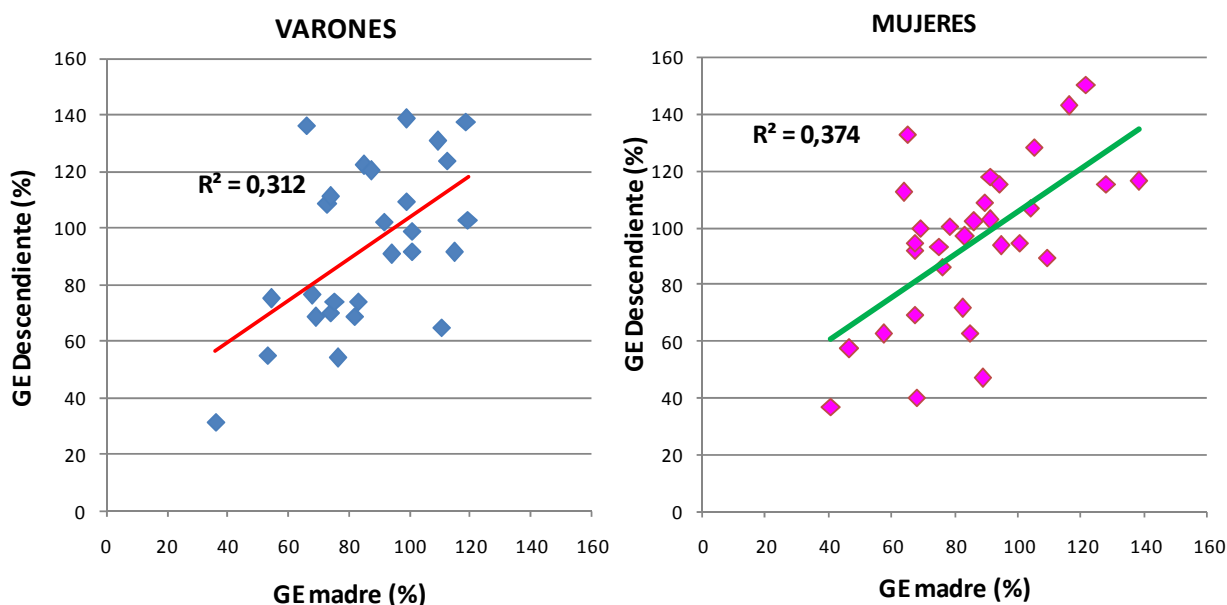
sus madres.

Si asumimos que la información dietética recogida representa la dieta habitual y que el peso se mantiene constante, entonces la ingesta energética tiene que coincidir con el gasto energético teórico. En este sentido, se observa que las madres infravaloran más la ingesta energética (declaran un 14% menos de lo que necesitan) que los hijos (5%). Numerosos estudios observan una mayor infravaloración en las encuestas dietéticas cuando se trata de colectivos femeninos, (Holmbäck y col, 2009; Ferrari y col, 2002; Krebs-Smith y col., 2000; Garriguet, 2008), personas con sobrepeso personas con sobrepeso (Ferrari y col, 2002; Olafsdottir y col, 2006; Garriguet, 2008) o simplemente personas preocupadas por su peso corporal (Ortega y col, 1996a; Livingstone y Black, 2003; Tooze y col, 2004; Ventura y col, 2006), y que declaran consciente o inconscientemente menos cantidad de algunos o todos los alimentos. En el caso de colectivos de adolescentes, la infravaloración que se ha observado en otros estudios se encuentra en -0.35% para el total (2.4% para varones y -3.4% para mujeres) (en escolares españoles con edades comprendidas entre 8-13 años: Ortega y col, 2010f) y en -4.06% para el total (1.71% para varones y -9.07% para mujeres) (en escolares madrileños de edades entre 9-13: Rodríguez-Rodríguez y col, 2011b), lo que es menor a lo observado en el nuestro.

También puede estar ocurriendo que realmente no estén infravalorando sino que estén **restringiendo su ingesta energética realmente**.

En nuestro estudio, observamos una asociación positiva y significativa entre el % de discrepancia ingesta-gasto de la dieta de la madre y de la de su descendiente ($r = 0.5315$; $p < 0.001$). Esto significa que cuanto más infravalora la madre, más lo hace su descendiente (Figura 20).

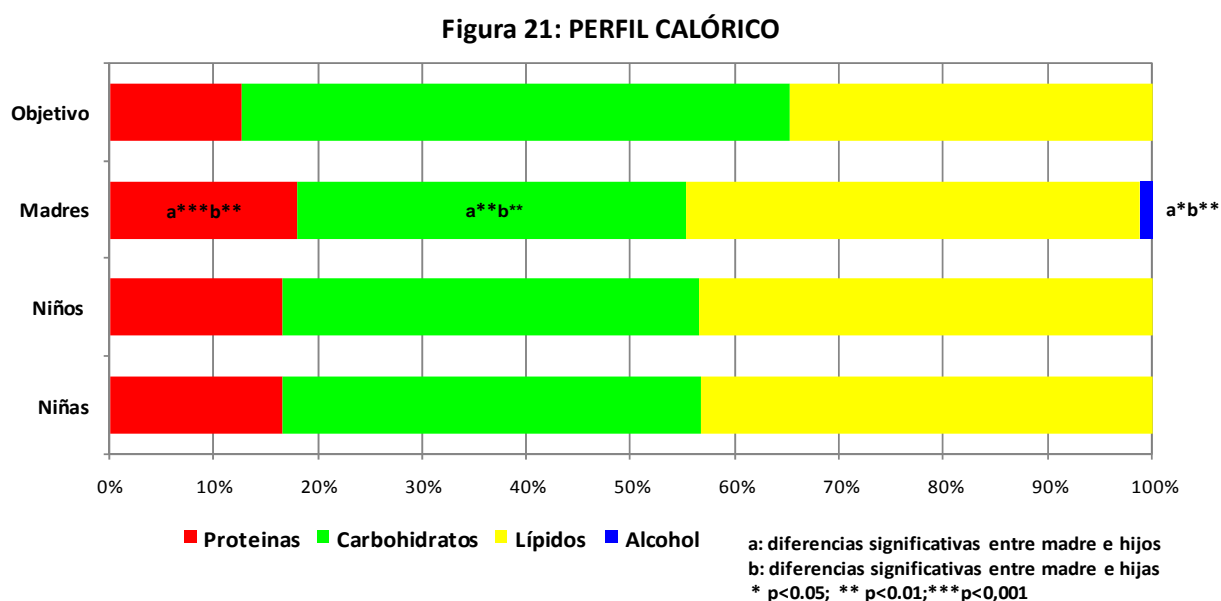
Figura 20: ASOCIACIÓN ENTRE EL GASTO ENERGÉTICO DE MADRES Y DESCENDIENTES



Otros estudios han observado también una asociación e influencia de las actitudes familiares ante la comida y la de los hijos. Por ejemplo, en un estudio realizado en parejas de madres e hijas con edades de 5 a 11 años se observó que las hijas de madres más preocupadas por su propio peso y la alimentación presentaban mayores niveles de restricción en su ingesta y eran alentadas por sus propias madres para bajar de peso con el tiempo (Francis y col, 2005). Este hecho podría inducir a las hijas a desarrollar conductas alimentarias problemáticas.

5.2.3 PERFIL CALÓRICO

El perfil calórico de la dieta de la muestra objeto de estudio, como se muestra en la Tabla 19 y en la Figura 21, es en general desequilibrado tanto en madres como en hijos, con una ingesta excesiva de lípidos, que no debería superar el 35% de la ingesta calórica, excesiva de proteínas, que no debería superar el 10-15% de la ingesta calórica e insuficiente de hidratos de carbono que debería suponer al menos el 50% de la ingesta energética, según lo indicado en los objetivos nutricionales para la población española (Ortega y col, 2012b).



En cuanto a los hidratos de carbono, recordemos que son la base de la alimentación de gran parte de la población mundial, representando entre el 40% y el 80% del total de la energía consumida. Diversos estudios sugieren que las dietas con un alto contenido en hidratos de carbono pueden reducir la tendencia a la obesidad y el riesgo de sufrir enfermedades asociadas (Brand-Miller y col, 2002).

En nuestra población se constata una **ingesta baja de hidratos de carbono** tanto en madres como en descendientes, aunque la ingesta es superior en los adolescentes (Tabla 19). Este aporte diario de hidratos de carbono es similar al encontrado en otros estudios de población española (Velasco y col, 2009; Lull y col, 2011) y extranjera (Vauthier y col, 1996; Hanning y col, 2007), tal y como se muestra en el Cuadro 6.

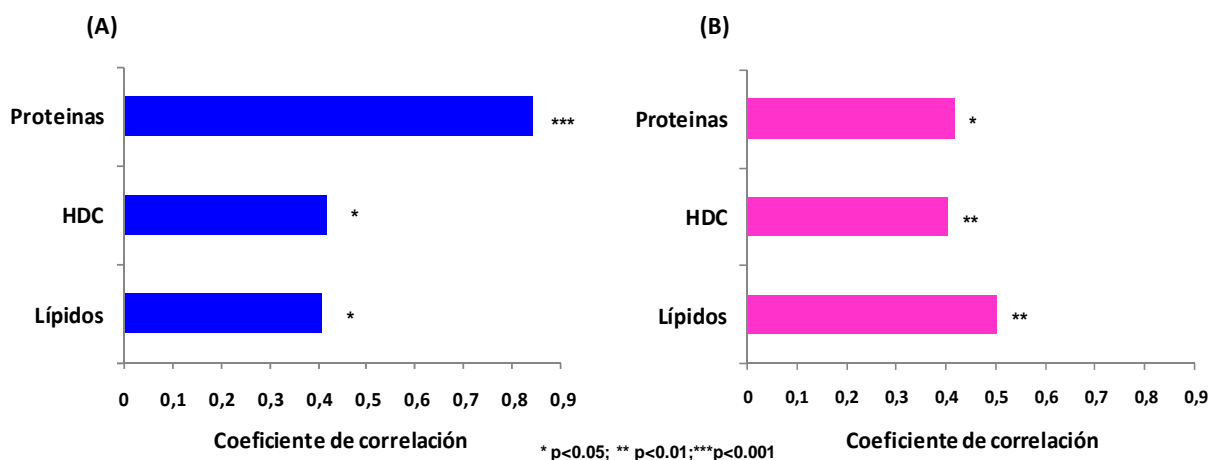
Estos resultados constatan los obtenidos en otros estudios (Cuadro 6), como por ejemplo el estudio de Vauthier y col, (1996) en el que se estudiaron las similitudes en la ingesta de energía y macronutrientes entre niños franceses con edades de 7 a 25 años y sus padres, que observaron ingestas elevadas de carbohidratos, grasas y proteínas tanto en los padres como en sus hijos. Asimismo, Lambert y col, (2004) en un estudio en el que se controló la ingesta de nutrientes en niños y adolescentes europeos, se indica que la menor ingesta de hidratos de carbono en escolares corresponde a los datos españoles, y en general, a los países de la cuenca mediterránea. Igualmente, España, Grecia, Inglaterra y Escocia son los países con las ingestas más altas de grasa, superando la media el 40% de la energía total ingerida (Lambert y col, 2004; Crawley, 1997; Belton y col, 1997). También se ha observado en los estudios en adolescentes españoles de Llull y col, (2011), Velasco, (2008), Ortega y col, (2010) y Ortega y col, (1995a), encontrando un alto porcentaje de calorías aportadas por las proteínas y lípidos y un bajo porcentaje aportado por los hidratos de carbono.

Cabe destacar que los adolescentes suizos (Aeberli y col, 2007; Bergström y col, 1993), canadienses (Hanning y col, 2007) y hawaianos (Lee y col, 2007) presentan unas ingestas de hidratos de carbono superiores al 50% de la energía total diaria ingerida y un perfil calórico más equilibrado que los adolescentes de nuestro estudio.

El aporte calórico del alcohol no debe superar el 10% de la energía total de la dieta (Navia, 2000). En este sentido, la ingesta observada en las madres se ajusta a los objetivos, con un aporte del $1.2 \pm 2.2\%$ del alcohol a la dieta total, mientras que en los adolescentes no se ha detectado ingestas de alcohol. En este sentido, cabe plantearse dos posibilidades: que de verdad los adolescentes no hayan tomado bebidas alcohólicas durante el periodo de estudio, o que no se haya declarado adecuadamente este consumo, por sentirse coaccionados los hijos ante sus madres.

En cuanto a **la semejanza entre madres y descendientes**, tal y como se muestra en la Tabla 20, y se representa en la Figura 22, se han encontrado asociaciones positivas significativas en la ingesta de macronutrientes entre madres y descendientes, observándose correlaciones más fuertes entre madres e hijos varones en cuanto a ingesta de proteínas ($r = 0.4187$, $p < 0.001$) y entre madres e hijas en cuanto a ingesta de lípidos ($r = 0.5028$, $p < 0.01$) y carbohidratos ($r = 0.4046$, $p < 0.01$).

Figura 22: CORRELACIÓN ENTRE EL PERFIL CALÓRICO DE MADRES E HIJOS (A) Y DE MADRES E HIJAS (B)

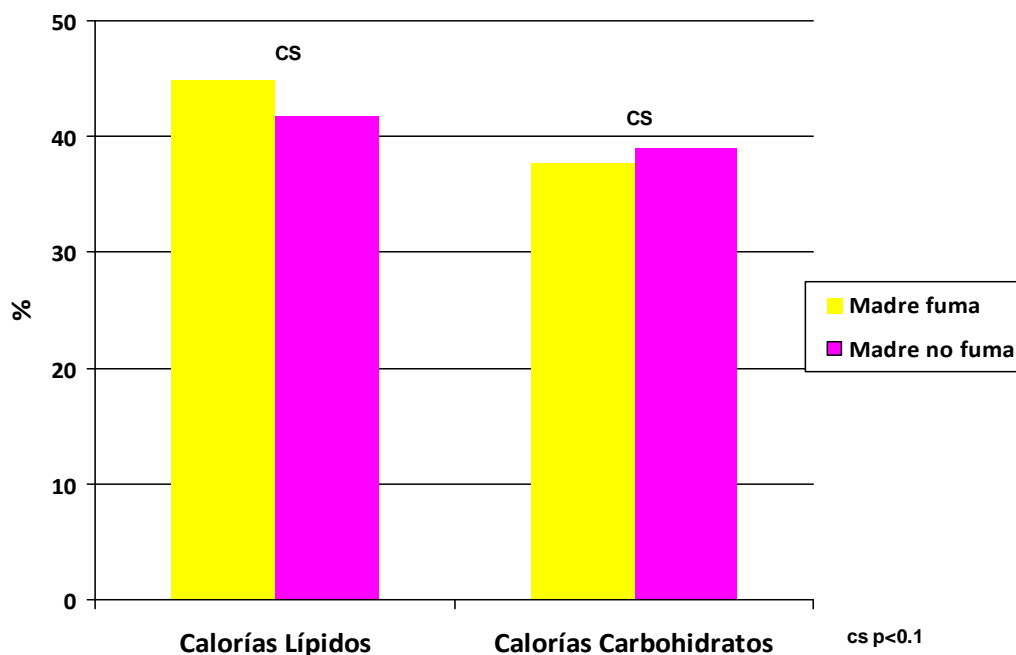


Otros estudios también han encontrado esta asociación entre los hábitos alimentarios de padres y descendientes, como el estudio de Oliveria y col, (1992) en niños americanos de 3 a 5 años, el de Vauthier y col, (1996) en niños franceses de 7 hasta 25 años, el de Feunekes y col, (1997) en niños holandeses de 1 a 21 años, y el de Vagstrand (2010) en adolescentes suecos, oscilando los coeficientes de correlación encontrados entre 0.2 y 0.5 para la ingesta de macronutrientes en ambos sexos.

CUADRO 6: PERFIL CALÓRICO ENCONTRADO EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS (%)					
EDAD	Hidratos de Carbono	Proteínas	Lípidos	POBLACIÓN	REFERENCIA
11-15 V	39.3	16.3	42.8	CUENCA	Díaz, 2013
11-15 M	39.6	16.2	42.6		
12-17 V	44.9	16.7	38.4	BALEARES	Llull y col, 2011
12-17 M	44	16.6	39.4		
8-13 V	44.5	15.5	40.0	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
8-13 M	44.0	15.7	40.4		
11-15 V	43.6	13.8	42.6	GRANADA	Velasco, 2008
11-15 M	45.8	14.5	40.9		
8-15 V	46.5	14.8	38.5	CADIZ	Failde y col, 1997
8-15 M	39.3	15.1	45.5		
10-14 V	45	14.7	39.1	REUS	Salas y col, 1997
10-14 M	43.4	14.9	39.8		
11-14 V	41.0	15.5	45.3	GALICIA	Tojo y col, 1996
11-14 M	41.2	15.3	45.4		
12-14 V	41.0	16.6	42.3	MADRID	Vazquez y col, 1996
12-14 M	39.9	16.6	41.9		
15-18 V	44.9	16.3	38.8	MADRID	Ortega y col, 1995a
15-18 M	40.5	17.8	41.3		
15-18 V	47	17	37	SUECIA	Vagstrand, 2010
15-18 M	49	16	34		
6-14 V	52	12	36	SUIZA	Aeberli y col, 2007
6-14 M	51	12	37		
11-14 V	54.4	16.3	31.3	CANADA	Hanning y col, 2007
11-14 M	56.2	15.6	29.2		
11-16 V	-	-	-	HAWAI	Lee y col, 2007
11-16 M	52.3	14.5	33.9		
11-14 V	45.5	13.8	40.7	GRECIA	Hassapidou y col, 2006
11-14 M	42.7	13.8	43.5		
12-14 V	44	15	40	GRECIA	Romma-Giannikou y col, 1997
12-14 M	43	15	40		
7-25 V	48	15.5	36.5	FRANCIA	Vauthier y col, (1996
7-25 M	49.1	15.6	35.3		
11-15	49	14	37	SUIZA	Cavadini y col, 2000
15	47	15	38	FINLANDIA	Räsänen y col, 1990
14	52	15	33	SUIZA	Bergströn y col, 1993
16-17 V	46.3	12.4	41.3	INGLATERRA	Crawley, 1997
16-17 M	45.9	12.4	41.7		
16 V	43.4	13.7	42.1	ESCOCIA	Belton y col, 1997
16M	42.4	15	41.6		

Cabe destacar que en nuestro estudio los **descendientes varones** cuyas **madres fuman** presentan **mayor porcentaje de energía aportado por lípidos** ($p < 0.1$) que los hijos varones de madres no fumadoras, mientras que los **descendientes varones** cuyas **madres no fuman** presentan **mejor porcentaje de energía aportado por carbohidratos** ($p < 0.1$) (Figura 23).

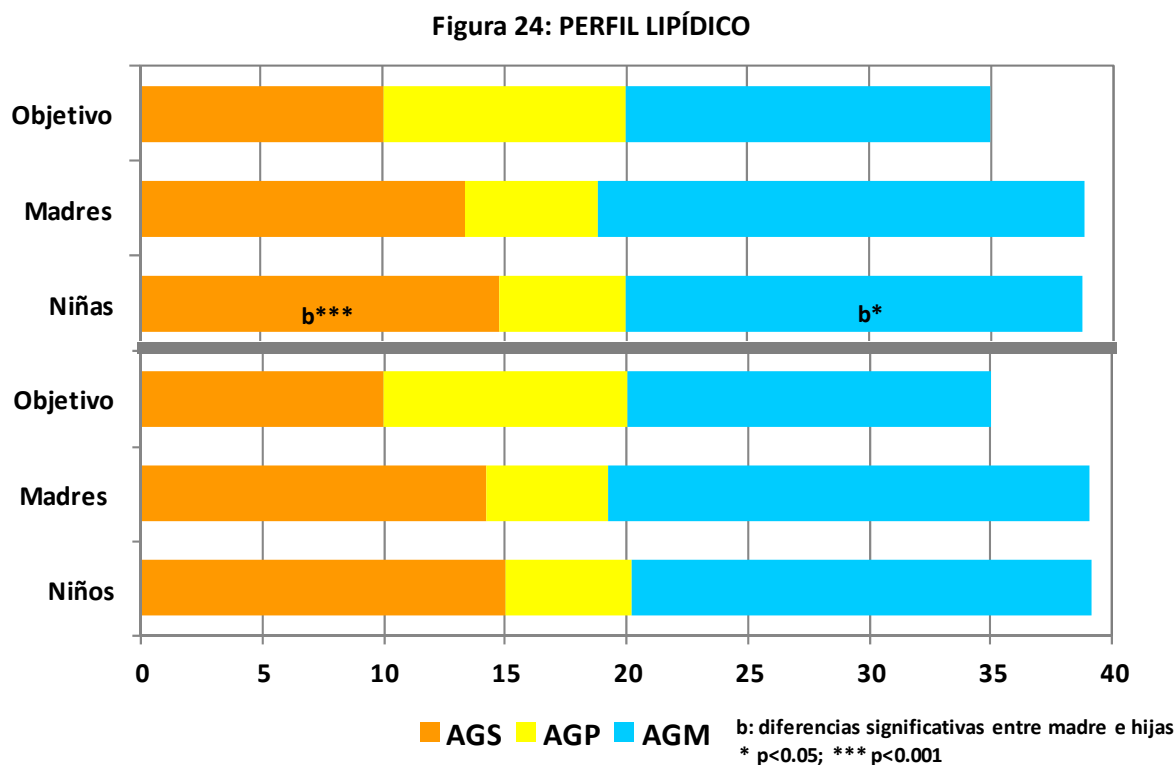
Figura 23: PORCENTAJE DE CALORÍAS DE MACRONUTRIENTES EN DESCENDIENTES VARONES EN FUNCIÓN DEL HÁBITO DE FUMAR DE SUS MADRES



5.2.4 PERFIL LIPÍDICO

Un indicador de la calidad de la grasa es el perfil lipídico o porcentaje de energía aportada por los distintos ácidos grasos. En el colectivo estudiado también se observa desequilibrio en el perfil lipídico, ya que la ingesta de AGS, tanto en madres como en descendientes, supera el 10% de la energía de la dieta que es el objetivo marcado para la ingesta de grasa saturada (Ortega y col, 2009a; Ortega y col, 2010a).

Se observan diferencias significativas en la ingesta de AGS y AGM entre madres e hijas (Figura 24), siendo la de las madres inferior a la de sus hijas en cuanto a los AGS y superior a la de las hijas en cuanto a los AGM.



Estos resultados coinciden con otros estudios de adolescentes en los que también se ha observado un perfil calórico desequilibrado con una ingesta elevada de AGS (como los estudios de García, (2012) y Ortega y col, (2010) en escolares madrileños), de AGM y colesterol, sobrepasando notablemente los valores recomendados (Velasco, 2008; Ortega y col, 1995a, b; Llull y col, 2011) (Cuadro 7).

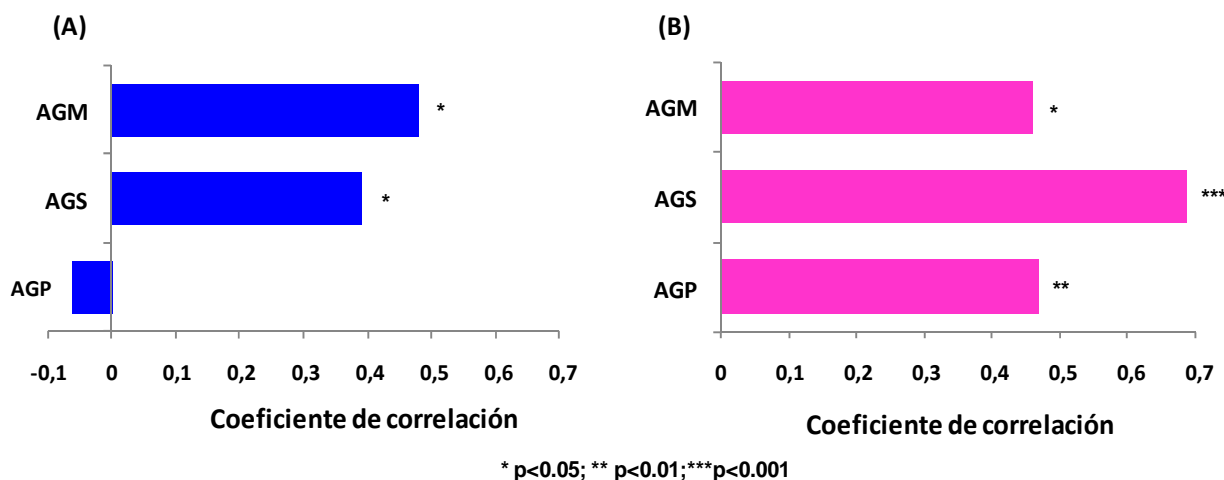
CUADRO 7: PERFIL LIPÍDICO ENCONTRADO EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS (%)					
EDAD	AGS	AGM	AGP	POBLACIÓN	REFERENCIA
11-15 V	15.03	18.9	5.2	CUENCA	Díaz, 2013
11-15 M	14.8	18.8	5.2		
12-17 V	13.6	17.0	4.0	BALEARES	Llull y col, 2011
12-17 M	13.6	17.6	4.3		
8-13 V	14.5	16.6	5.6	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
8-13 M	14.3	17.0	5.6		
11-15 V	14.3	17.6	4.1	GRANADA	Velasco, 2008
11-15 M	13.7	16.7	4.1		
10-14 V	13.4	18.4	4.9	REUS	Salas y col, 1997
10-14M	13.4	19.6	5.3		
11-14 V	16.7	20.3	6.7	GALICIA	Tojo y col, 1996
11-14 M	16.2	20.5	6.2		
12-14 V	13	16.6	4.5	MADRID	Vázquez y col, 1996
12-14 M	13	17.1	4.4		
15-18 V	13.9	17.3	3.5	MADRID	Ortega y col, 1995a
15-18 M	13.5	19.2	4.3		
6-14 V	14.8	12.7	4.7	SUIZA	Aeberli y col, 2007
6-14 M	15.1	12.8	5.0		
11-14 V	10.8	9.8	3.4	CANADA	Hanning y col, 2007
11-14 M	9.5	8.9	3.6		
12-14 V	14.4	17.6	6.5	GRECIA	Romma-Giannikou y col, 1997
12-14 M	14.8	18.6	6.6		

En el colectivo estudiado la distribución de los ácidos grasos de la dieta siguió la tendencia general de la población española, con una elevada ingesta de AGM (Serra y col, 2002). No obstante, el perfil lipídico encontrado resultó desequilibrado respecto al recomendado por el Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (CSENC) (Serra y col, 2001a)

En cuanto a **la semejanza entre madres y descendientes**, como se muestra en la Tabla 20, y se representa en la Figura 25, las ingestas de AGP, AGM y AGS correlacionaron de forma significativa positivamente entre madres e hijas, observándose correlaciones más fuertes en cuanto al porcentaje de AGS ($r=0.6858$, $p<0.001$) y AGP ($r=0.4675$, $p<0.01$).

Sin embargo, no hay correlación entre madres y descendientes varones en cuanto a ingesta de AGP ($r=-0.062$) aunque si se ha encontrado correlación en cuanto a ingesta de AGM ($r=0.4801$, $p<0.05$) y AGS ($r=0.3919$, $p<0.05$) pero más débil que entre madres e hijas.

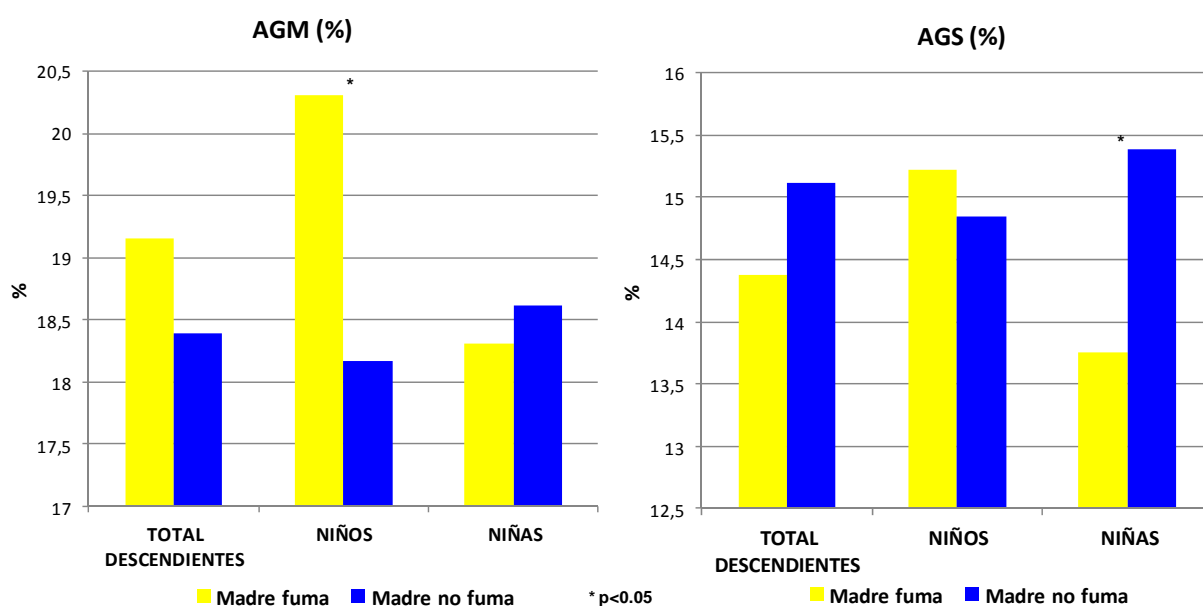
Figura 25: CORRELACIÓN ENTRE EL PERFIL LIPÍDICO DE MADRES E HIJOS (A) Y DE MADRES E HIJAS (B)



Esto contrasta con lo observado en un estudio realizado en EE.UU. (Oliveira y col, 1992) que indica que las correlaciones en el consumo de grasas y ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) y ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs), entre madre e hijo (independientemente del sexo) fueron bastante altas (el valor de r osciló entre 0.31 y 0.51, $P < 0.05$).

Teniendo en cuenta el **hábito de fumar de la madre** observamos que **los descendientes varones de fumadoras** presentan **mayor porcentaje de energía aportado por AGM** ($p < 0.05$) que los hijos varones de madres no fumadoras. En **descendientes mujeres** se observa que aquellas cuyas **madres no fuman** presentan **porcentajes de energía aportados por AGS** ($p < 0.05$) **más altos** que las descendientes mujeres cuyas madres fuman (Figura 26).

Figura 26: PORCENTAJE DE CALORÍAS DE ACIDOS GRASOS EN DESCENDIENTES EN FUNCIÓN DEL HÁBITO DE FUMAR DE SUS MADRES



5.2.5 INGESTA DE COLESTEROL

La ingesta media de colesterol en las madres fue significativamente inferior a la de sus descendientes (Tabla 13) y, en todos los casos, estuvo por encima de los 300 mg/día, que es el objetivo nutricional marcado para la ingesta de colesterol (Ortega y col, 2009a; Ortega y col, 2010a).

Esta elevada ingesta de colesterol ha sido observada también en otros estudios de adolescentes españoles (Llull y col, 2011; Ortega y col, 2010f; Velasco, 2008; Ortega y col, 1995a) y en estudios de otros países (Koletzko, 2000) (Cuadro 8). Un hecho a considerar es que diversos estudios constatan que dietas con un consumo bajo de colesterol en adolescentes, especialmente durante el período de desarrollo, no son tan beneficiosas, ya que el consumo adecuado de grasas y colesterol puede tener beneficios en el crecimiento e ingesta de nutrientes (Nicklas y col, 2000b).

CUADRO 8: INGESTA DE COLESTEROL ENCONTRADO EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS (mg/día)				
EDAD	VARONES	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
11-15	417.1	411.4	CUENCA	Díaz, 2013
12-17	404.1	331.0	ESPAÑA	Llull y col, 2011
8-13	327.0	317.1	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
11-15	407.0	409.0	GRANADA	Velasco, 2008
15-18	431.9	422.7	MADRID	Ortega y col, 1995a
12-14	358	298	GRECIA	Romma-Giannikou y col, 1997

La correlación observada en la ingesta de colesterol entre madres e hijas ($r=0.5297$; $p<0.01$) es mayor que entre madres e hijos ($r=0.4076$; $p<0.05$), hecho que coincide con lo observado por Messina y col, (2002) en un estudio realizado en un grupo de niños de edades comprendidas entre 6-13 años y sus padres.

5.2.6 INGESTA DE MACRO Y MICRONUTRIENTES

Los datos de ingesta y densidad se muestran en las Tablas 13 y 15. La **densidad de nutrientes** permite comparar las dietas como si tuvieran el mismo contenido calórico, y más que un indicador de ingesta, es un indicador de la calidad de la dieta para cada nutriente. Por otro lado, la **comparación con las IR** nos da una idea de la adecuación de la dieta.

En cuanto a los datos de ingesta de nutrientes de vitaminas y minerales de los descendientes, en los cuadros 9, 10 y 11 se presentan datos de estudios localizados en otros adolescentes.

CUADRO 9. INGESTA DE MINERALES ENCONTRADA EN COLECTIVOS ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS				
EDAD	VARONES	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
CALCIO (mg/día)				
11-15	1018.7	978.9	CUENCA	Díaz, 2013
12-17	799.6	663.9	ESPAÑA	Llull y col, 2011
8-13	952.2	923.2	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	1001.4	1115.8	GRANADA	Velasco, 2008
8-15	663	716	CADIZ	Failde y col, 1997
11-14	916	823	GALICIA	Tojo y col, 1996
15-18	1056.0	837.4	MADRID	Ortega y col, 1995a
12-14	960	748	GRECIA	Romma-Giannikou y col, 1997
16-17	1006	768	INGLATERRA	Crawley, 1997
16	999	880	ESCOCIA	Belton y col, 1997
HIERRO (mg/día)				
11-15	14.9	14.7	CUENCA	Díaz, 2013
8-13	12.9	12.6	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	13.8	14.4	GRANADA	Velasco, 2008
8-15	13	12	CADIZ	Failde y col, 1997
11-14	12.4	11.4	GALICIA	Tojo y col, 1996
15-18	16.0	11.3	MADRID	Ortega y col, 1995a
12-14	11.9	10.1	GRECIA	Romma-Giannikou y col, 1997
16	12.9	10.4	ESCOCIA	Belton y col, 1997
YODO (µg/día)				
11-15	112.3	104.9	CUENCA	Díaz, 2013
12-17	102.8	96.6	ESPAÑA	Llull y col, 2011
8-13	88.5	89.3	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	57.3	59.7	GRANADA	Velasco, 2008
15-18	406.2	288.5	MADRID	Ortega y col, 1995a
ZINC (mg/día)				
11-15	10.9	10.2	CUENCA	Díaz, 2013
8-13	9.3	9.1	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	13.9	17.3	GRANADA	Velasco, 2008
11-14	10.4	8.8	GALICIA	Tojo y col, 1996
15-18	13.7	9.4	MADRID	Ortega y col, 1995a
16	20.5	8.9	ESCOCIA	Belton y col, 1997
MAGNESIO (mg/día)				
11-15	287.6	295.6	CUENCA	Díaz, 2013
10-15	260.1	260.7	GRANADA	Velasco, 2008
6-14	241.7	253.1	SUIZA	Aeberli y col, 2007
15-18	272.0	228.7	MADRID	Ortega y col, 1995a

CUADRO 10. INGESTA DE VITAMINAS HIDROSOLUBLES ENCONTRADA EN COLECTIVOS ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS				
EDAD	VARONES	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
TIAMINA (mg/día)				
11-15	1.56	1.57	CUENCA	Díaz, 2013
8-13	1.43	1.41	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	2.04	2	GRANADA	Velasco, 2008
11-14	1.6	1.6	GALICIA	Tojo y col, 1996
15-18	1.5	1.2	MADRID	Ortega y col, 1995a
11-14	1.4	1.1	CANADA	Hanning y col, 2007
11-14	1.8	1.2	GRECIA	Hassapidou y col, 2006
RIBOFLAVINA (mg/día)				
11-15	2.0	2.0	CUENCA	Díaz, 2013
8-13	1.89	1.86	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	1.6	1.6	GRANADA	Velasco, 2008
8-15	1.5	1.4	CADIZ	Failde y col, 1997
15-18	1.9	1.5	MADRID	Ortega y col, 1995a
11-14	1.7	1.4	CANADA	Hanning y col, 2007
11-14	1.9	1.7	GRECIA	Hassapidou y col, 2006
16-17	2.05	1.5	INGLATERRA	Crawley, 1997
NIACINA (mg/día)				
11-15	38.4	37.9	CUENCA	Díaz, 2013
8-13	31.65	31.62	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	18.10	19.01	GRANADA	Velasco, 2008
15-18	37.8	32.3	MADRID	Ortega y col, 1995a
PIRIDOXINA (mg/día)				
11-15	2.2	2.3	CUENCA	Díaz, 2013
8-13	1.92	1.95	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	1.4	1.5	GRANADA	Velasco, 2008
11-14	1.5	1.5	GALICIA	Tojo y col, 1996
15-18	1.6	1.4	MADRID	Ortega y col, 1995a
VITAMINA C (mg/día)				
11-15	105.6	106.7	CUENCA	Díaz, 2013
10-15	104.9	118.8	GRANADA	Velasco, 2008
8-15	71	71	CADIZ	Failde y col, 1997
11-14	90	92	GALICIA	Tojo y col, 1996
15-18	114.1	125.5	MADRID	Ortega y col, 1995a
6-14	91.6	87.2	SUIZA	Aeberli y col, 2007
11-14	97	80	CANADA	Hanning y col, 2007
11-14	135	106	GRECIA	Hassapidou y col, 2006
12-14	118	118	GRECIA	Romma-Giannikou y col, 1997
16-17	78.6	80.8	INGLATERRA	Crawley, 1997
16	64	63	ESCOCIA	Belton y col, 1997
ACIDO FÓLICO (µg/día)				
11-15	267.1	257.8	CUENCA	Díaz, 2013
12-17	255.3	230.5	ESPAÑA	Llull y col, 2011
8-13	250.0	257.9	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	167.6	183.4	GRANADA	Velasco, 2008
11-14	154	152	GALICIA	Tojo y col, 1996
15-18	177.9	171.5	MADRID	Ortega y col, 1995a
11-14	247	224	CANADA	Hanning y col, 2007
11-14	262	204	GRECIA	Hassapidou y col, 2006
16-17	314	244	INGLATERRA	Crawley, 1997
16	274	220	ESCOCIA	Belton y col, 1997

CUADRO 11. INGESTA DE VITAMINAS LIPOSOLUBLES ENCONTRADA EN COLECTIVOS ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS				
EDAD	VARONES	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
VITAMINA A (µg/día)				
11-15	1119	978.7	CUENCA	Díaz, 2013
8-13	845	1014	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	1371.3	1490	GRANADA	Velasco, 2008
8-15	823	970	CADIZ	Failde y col, 1997
15-18	971.7	827.8	MADRID	Ortega y col, 1995a
11-14	655	599	CANADA	Hanning y col, 2007
11-14	961	823	GRECIA	Hassapidou y col, 2006
12-14	1151	922	GRECIA	Romma-Giannikou y col, 1997
VITAMINA D (µg/día)				
11-15	3.0	2.4	CUENCA	Díaz, 2013
7-11	2.59	2.40	ESPAÑA	Ortega y col, 2012a
9-13	2.69	2.94	MADRID	Rodríguez-Rodríguez y col, 2011b
8-13	2.32	2.38	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
10-15	5.06	4.38	GRANADA	Velasco, 2008
15-18	3.6	4.7	MADRID	Ortega y col, 1995a
VITAMINA E (mg/día)				
11-15	8.0	8.4	CUENCA	Díaz, 2013
8-13	8.87	9.11	ESPAÑA	Ortega y col, 2010f
11-14	7.3	6.0	GALICIA	Tojo y col, 1996
10-15	8.56	9.00	GRANADA	Velasco, 2008
15-18	4.0	4.4	MADRID	Ortega y col, 1995a

Atendiendo solo a la ingesta (Tabla 13), se observa que en general los descendientes (en comparación con las madres) tienen ingestas significativamente superiores de la mayoría de los nutrientes. En este sentido hay que considerar que la dieta de los adolescentes contiene más energía, y parece más sencillo incorporar mayor cantidad de nutrientes en sus dietas que en las de sus madres. Esta mayor ingesta teóricamente debe permitirles alcanzar mejor sus IR que en general serán menores o iguales a las de sus madres.

Según muestra en la Tabla 17, la dieta de madres y adolescentes en general cubre las IR de todos los nutrientes excepto para la fibra, folatos, vitamina D, calcio yodo, y zinc (Figura 27, 28 y 29).

Figura 27: CONTRIBUCIÓN DE MACRONUTRIENTES A LAS IR: DIFERENCIAS ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)

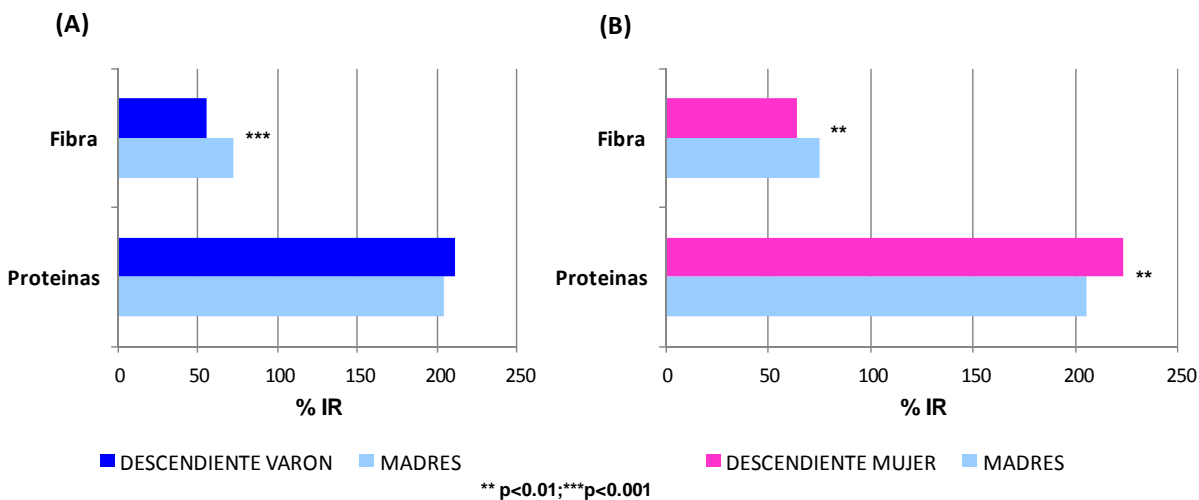


Figura 28: CONTRIBUCIÓN DE VITAMINAS A LAS IR: DIFERENCIAS ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)

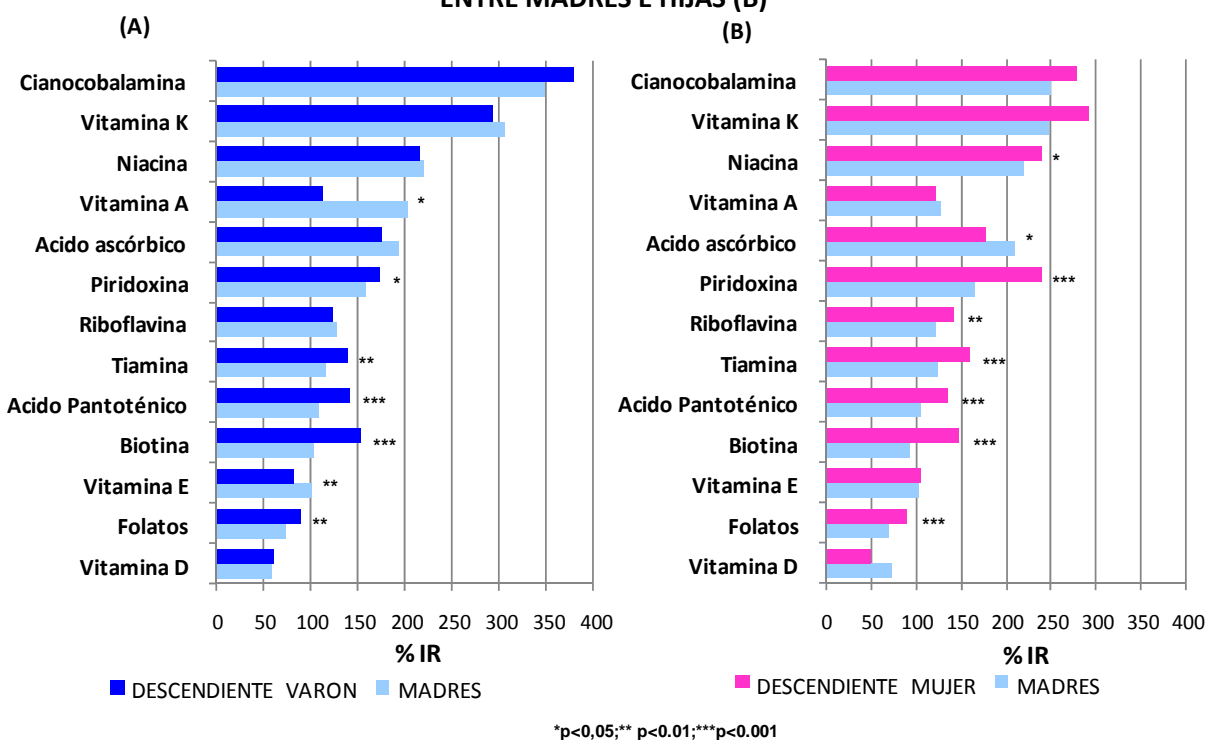
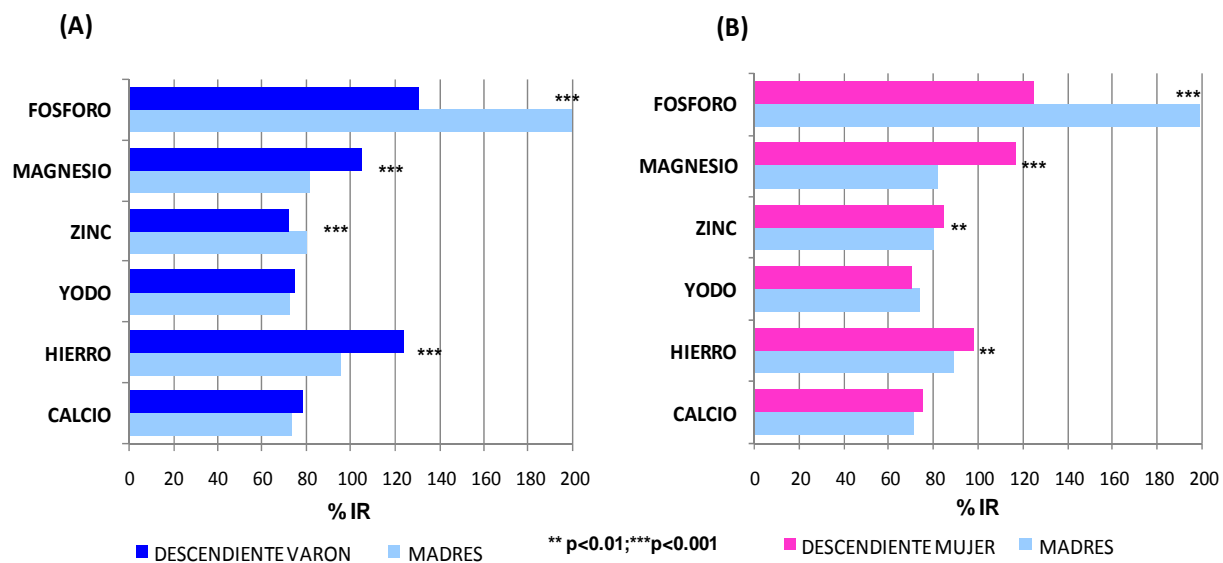
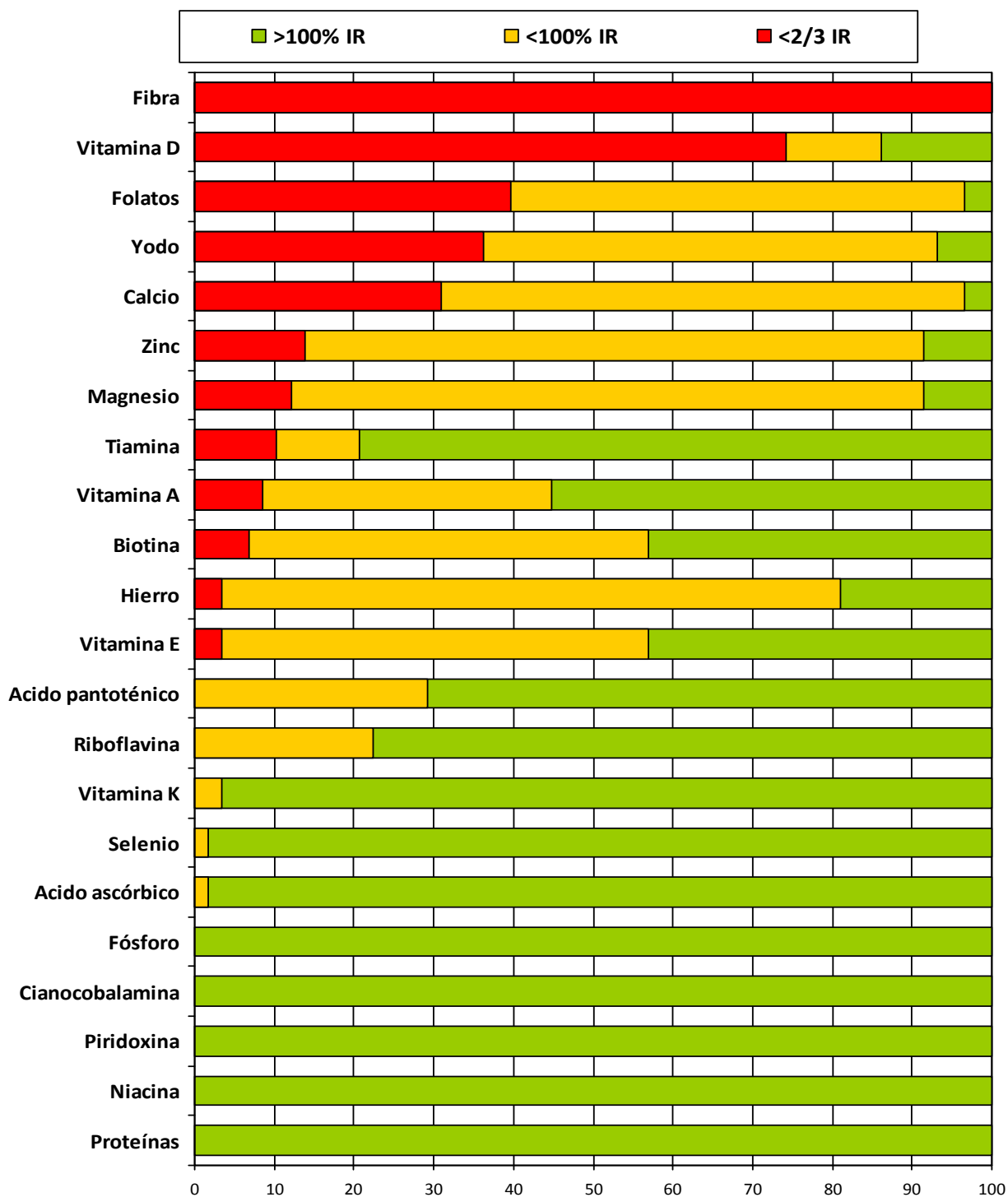


Figura 29: CONTRIBUCIÓN DE MINERALES A LAS IR: DIFERENCIAS ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



Se observa que las madres presentan peor situación nutricional, puesto que no cubren $\frac{2}{3}$ de las IR, para los siguientes nutrientes, ordenados de mayor a menor situación de riesgo,: fibra, vitamina D, folatos, yodo, calcio, zinc, magnesio, tiamina, vitamina A, biotina, hierro y vitamina E (Figura 30).

Figura 30: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN FUNCIÓN DE SU COBERTURA DE LAS IR DE NUTRIENTES. DATOS DE MADRES



En el caso de los descendientes varones, presentan peor situación nutricional para: fibra, vitamina D, yodo, zinc, calcio, vitamina E, vitamina A, folatos, magnesio y riboflavina (Figura 31), mientras que la peor situación nutricional en las descendientes mujeres se observa para los siguientes nutrientes: vitamina D, fibra, yodo, calcio, vitamina A, folatos, magnesio, vitamina E y Zinc (Figura 32).

Figura 31: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN FUNCIÓN DE SU COBERTURA DE LAS IR DE NUTRIENTES. DATOS DE DESCENDIENTES VARONES

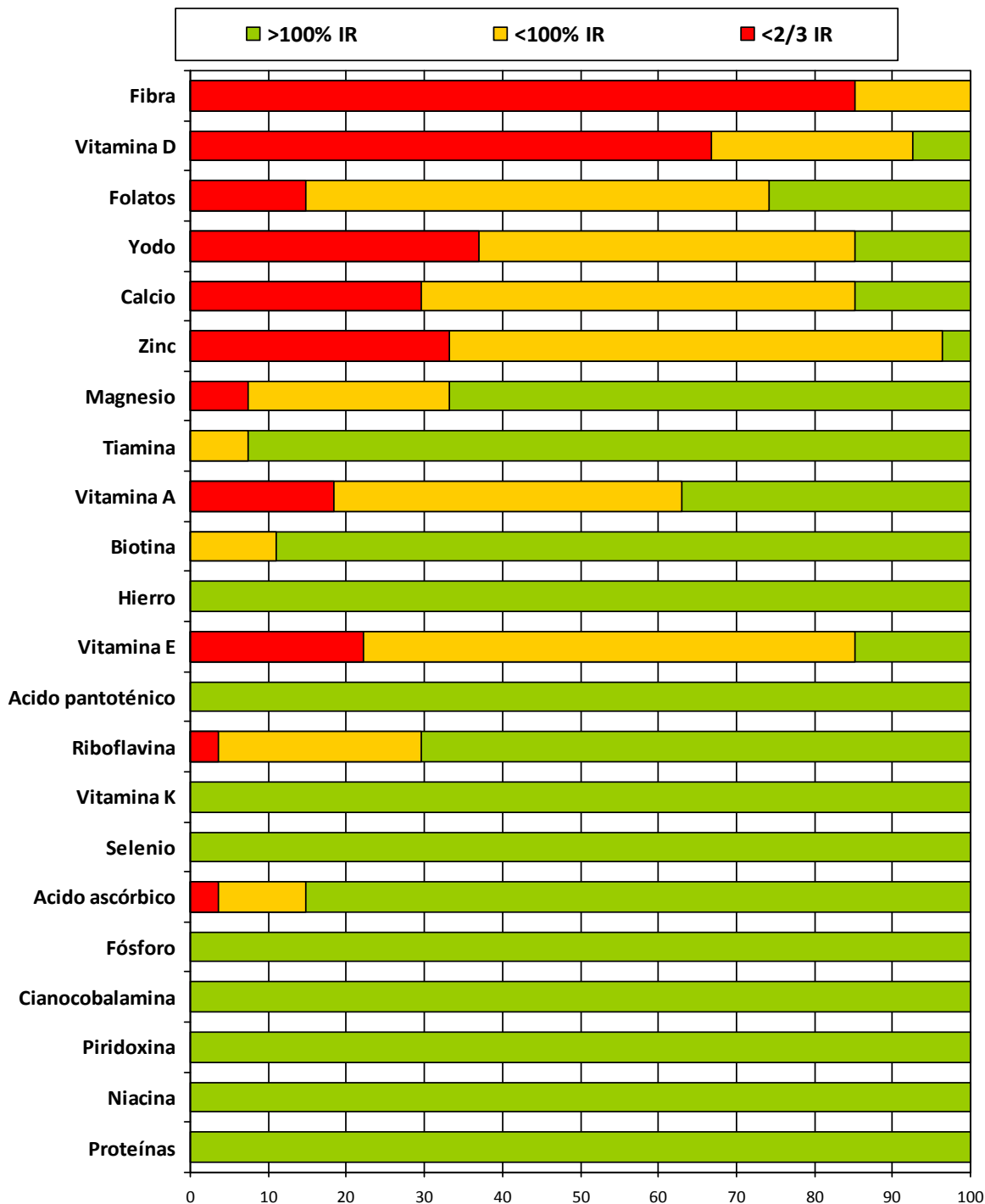
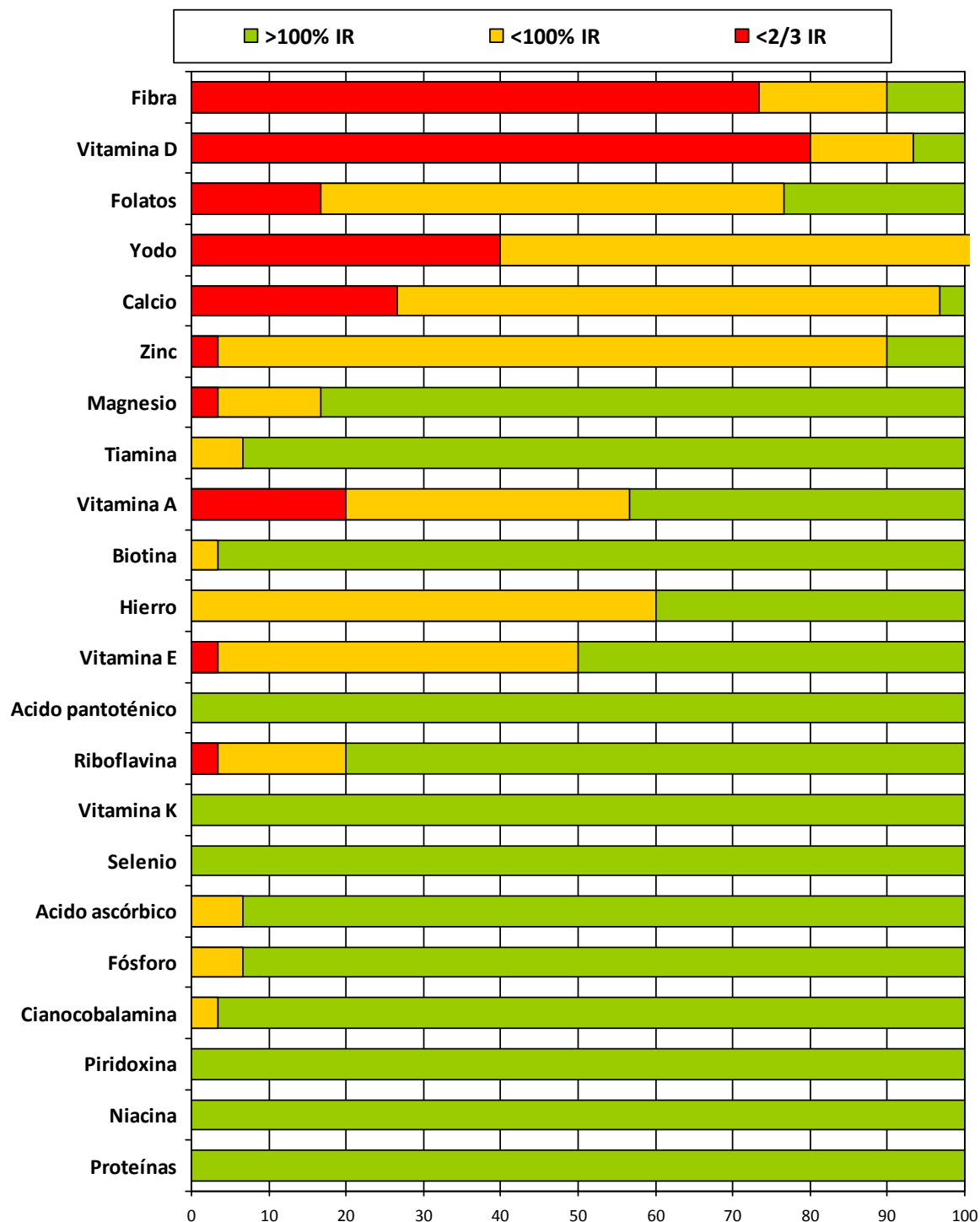


Figura 32: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN FUNCIÓN DE SU COBERTURA DE LAS IR DE NUTRIENTES. DATOS DE DESCENDIENTES MUJERES



La mayor ingesta de nutrientes de los adolescentes permite que cubran en general mejor que sus madres las IR de proteínas, vitaminas B₁, B₆ y ácido pantoténico, y los minerales hierro, fósforo y selenio. Otros nutrientes, como biotina o magnesio, se toman en cantidades similares, pero cubren mejor las IR ya que son menores en los descendientes.

En el caso del **calcio**, aunque la ingesta es más elevada en los hijos, también lo son sus necesidades y finalmente cubren en igual medida que sus madres las IR de este mineral.

Existe relación entre una dieta baja en calcio y una deficiencia en otros micronutrientes (New y col, 2000) y la ingesta adecuada de calcio durante las primeras etapas de la vida es un factor crítico para llegar a un pico de masa óptimo (Ortega y Povea, 2000).

En nuestro estudio se observa una fuerte correlación en cuanto a la ingesta de calcio entre madres y descendientes, independientemente del sexo, que contrasta con lo observado por Beydoun y Wang, (2009), Feunekes y col, (1998) y Oliveria y col, (1992) que encontraron una correlación bastante fuerte entre madres e hijas ($r=0.30$; $p<0.05$).

Hay nutrientes que son ingeridos **en mayor cantidad por las madres**, a pesar de la diferencia en el contenido energético de la dieta, como es el caso de la fibra, los folatos, y las vitaminas C y K. Este hecho puede estar explicado por el significativo mayor consumo de frutas y verduras de las madres, y que ha sido observado en otros estudios en adultos (Taylor y col, 2000). Por otro lado, los adolescentes de nuestro estudio tienen un consumo de fibra bastante inferior al observado por Velasco y col, (2009) y similar al observado por Samuelson y col, (1996a) en adolescentes suizos.

En relación a estos últimos nutrientes citados, la mayor ingesta de las madres solo se traduce en **mejor cobertura de sus IR en el caso de la fibra y la vitamina C**.

Para la vitamina K, la mayor ingesta de las madres se adapta a las mayores recomendaciones de esta vitamina en este grupo de edad, por lo que no se observan diferencias en la contribución. En el caso de los **folatos, la mayor ingesta y densidad de la dieta de las madres no es suficiente para cubrir en igual medida sus IR de esta vitamina**, ya que son más elevadas que las de sus hijos e hijas adolescentes. Sin embargo, a partir de los 14 años las IR se igualan, y de hecho, a partir de esta edad no se observan diferencias significativas en la cobertura de las IR de folatos de madres y descendientes.

Hay algunas **diferencias** que merece la pena comentar en relación al sexo del descendiente. Es el caso del **hierro, zinc y vitamina E**.

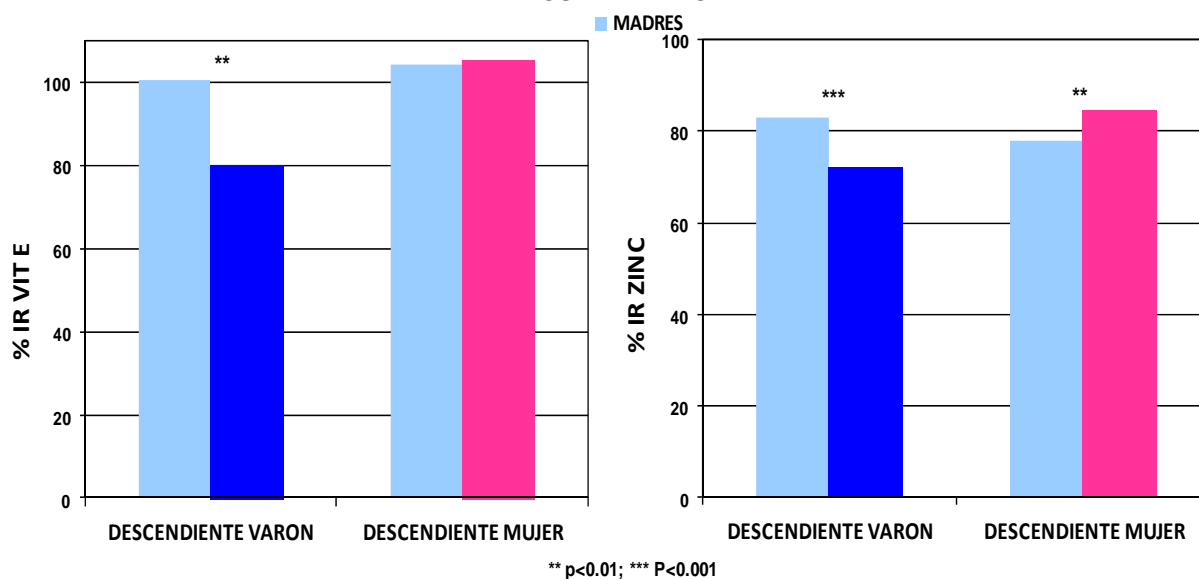
En el caso del **hierro**, las niñas toman más hierro significativamente que sus madres, y aunque los descendientes cubren mejor las IR de este mineral que sus progenitoras, solo cubren sus IR los varones. En este sentido hay que recordar que en las mujeres las necesidades de hierro son más altas y es más difícil para este colectivo cubrir las IR de este mineral (Ortega y col, 2004b). Esto también ha sido observado en otros estudios de adolescentes (Velasco y col, 2009; Serra-Majem y col, 2001).

En el caso del **zinc** y de la **vitamina E** varones y mujeres adolescentes toman cantidades superiores a las de sus madres. Sin embargo, las chicas tienen una contribución a las IR de **zinc**

significativamente mayor que la de sus madres, y los chicos significativamente inferior. Esto se debe al hecho de que las IR de estos nutrientes son mucho más elevadas en los varones de cualquier edad que en las mujeres (Ortega y col, 2004b).

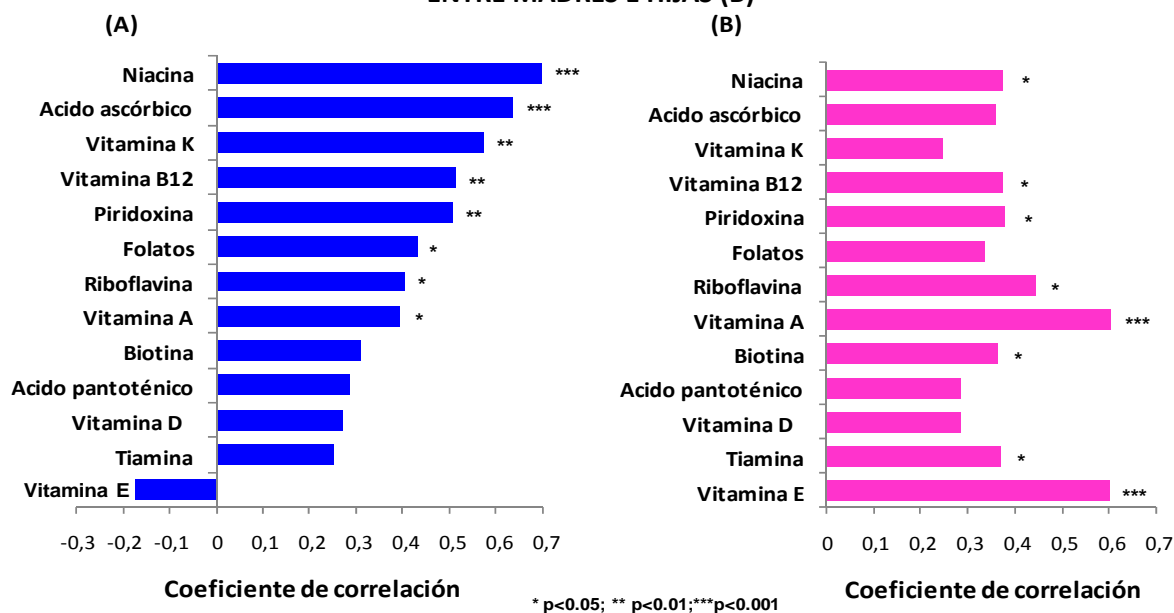
La dieta de los descendientes varones cubre significativamente peor las IR de **vitamina E** que la dieta de las hijas y las madres (Figura 33) coincidiendo con lo encontrado en otros estudios de adolescentes (Velasco y col, 2009; Serra-Majem y col, 2001). Esto es debido a que los varones tienen mayores necesidades de vitamina E que las mujeres de cualquier edad (Ortega y col, 2004b).

Figura 33: CONTRIBUCIÓN DE VITAMINA E Y DE ZINC A LAS IR: DIFERENCIAS ENTRE MADRES Y DESCENDIENTES



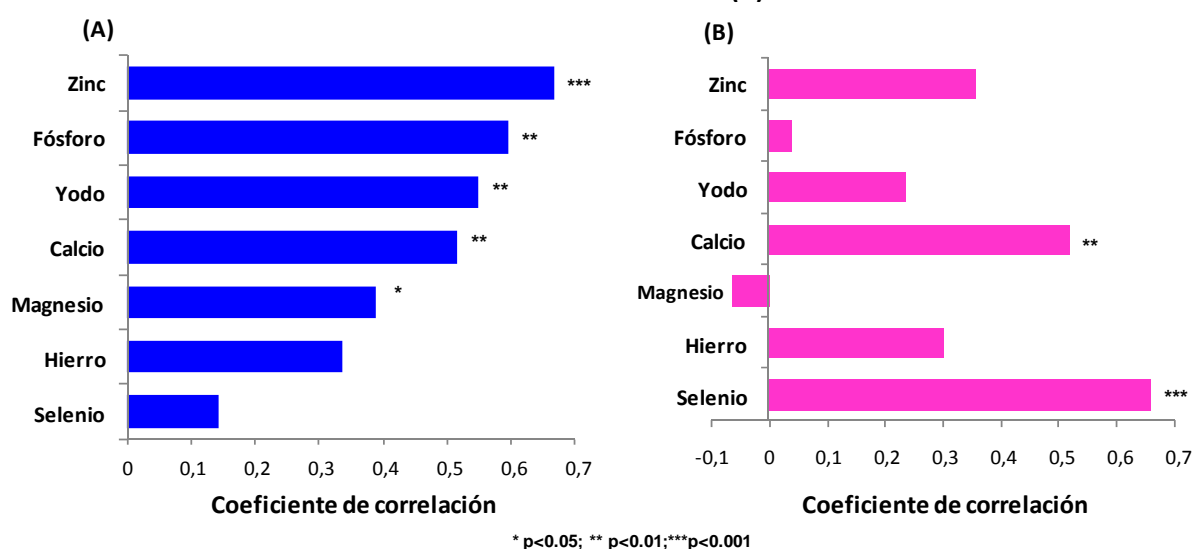
Tal y como se muestra en la Figura 34, se observa una **correlación muy fuerte** entre **madres y descendientes varones** en cuanto a **contribuciones a las IR** de vitaminas, especialmente **niacina, ácido ascórbico, vitamina K, cianocobalamina y piridoxina**, mientras que entre **madres y descendientes mujeres** se observan en cuanto a la contribución a las IR de **vitamina A y vitamina E**.

Figura 34: CORRELACIÓN CONTRIBUCIÓN DE VITAMINAS A LAS IR ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



En cuanto a los minerales (Figura 35), destaca la **fuerte correlación** en la contribución a las IR de **zinc, fósforo y yodo** entre **madres** y sus **descendientes varones** y de **selenio** entre **madres** y sus **descendientes mujeres**, y de **calcio** para **ambos** sexos.

Figura 35: CORRELACIÓN CONTRIBUCIÓN DE MINERALES A LAS IR ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



En el presente estudio se han encontrado **correlaciones fuertes entre madres e hijas** similares a las encontradas en la mayoría de los estudios **previos** y **correlaciones más débiles entre madres y descendientes varones**.

Oliveria y col, (1992), Vauthier y col, (1996) y Vagstrand (2010) encontraron correlaciones más fuertes entre madres e hijas ($r=0.26-0.5$) para la ingesta de todos los macronutrientes y de la energía total, que entre madres y descendientes varones ($r=0.1-0.3$), mientras que otras publicaciones no mostraron diferencias entre sexos (Feunekes y col, 1997).

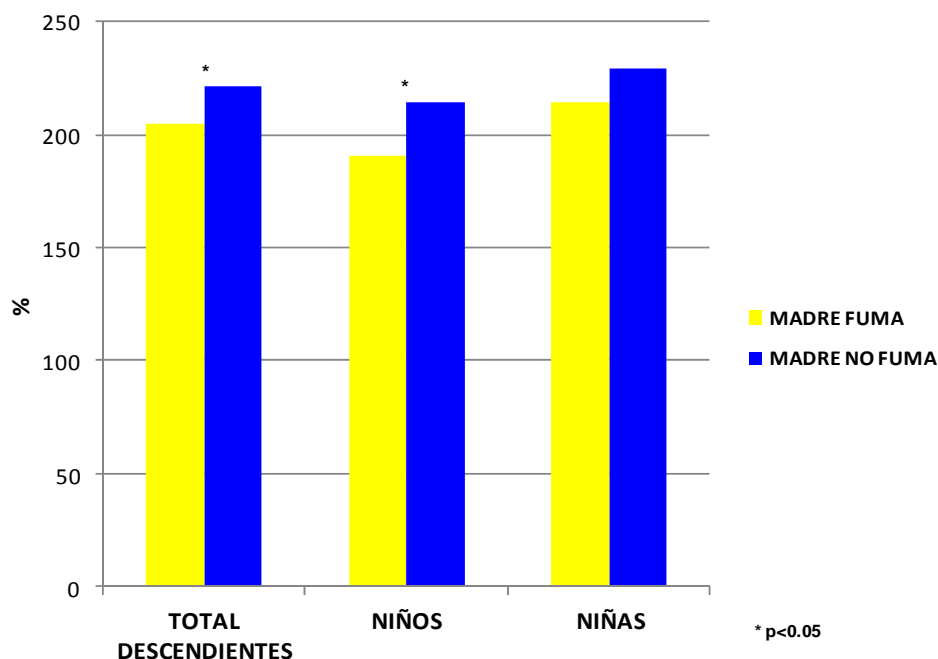
La mayoría de estudios se han centrado en poblaciones de niños de diversas edades o niños más jóvenes (Feunekes y col, 1997; Vauthier y col, 1996; Oliveria y col, 1992; Vagstrand, 2010) y apenas hay estudios sobre la relación entre hábitos alimentarios de padres y niños adolescentes exclusivamente.

Todas las correlaciones fuertes encontradas en descendientes varones y niñas en el presente estudio pueden ser el resultado del hecho que los hombres y las mujeres a menudo eligen diferentes alternativas en cuanto a alimentos (Westenhoefer, 2005). Las mujeres por ejemplo presentan mayores ingestas de frutas y verduras e ingestas más bajas de grasa y son más conscientes del cuidado de su salud que los hombres. Las diferencias entre sexos en las alternativas de alimentos también han sido observadas entre adolescentes (Crawley, 1993; Becker y col, 1997). Por tanto, no resultan sorprendentes las fuertes correlaciones encontradas entre las niñas y sus madres, y la no correlación con los descendientes varones.

Esto demuestra que incluso cuando los adolescentes se esfuerzan por ganar la independencia, la familia (en este caso la madre) todavía tiene una gran influencia en sus hábitos alimentarios, que ha sido observado también en otros estudios (Vagstrand, 2010; Wardle, 1995; Gillman y col, 2008).

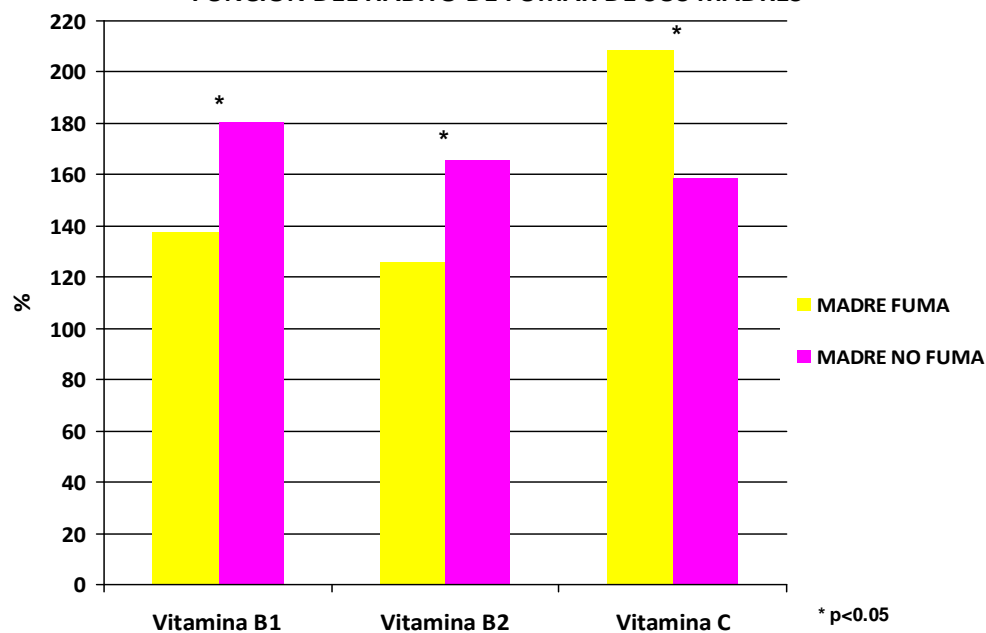
Observamos una influencia del hábito de fumar de las madres en la dieta de sus hijos en cuanto a la contribución de proteínas y otros nutrientes. En concreto **los varones** cuyas **madres no fuman** presentan **mejores contribuciones de proteínas** ($p<0.05$) que los descendientes varones de madres que fuman (Figura 36). No se han observado diferencias en las descendientes mujeres.

Figura 36: CONTRIBUCIÓN DE LAS PROTEÍNAS A LAS IR EN DESCENDIENTES EN FUNCIÓN DEL HÁBITO DE FUMAR DE SUS MADRES



En cuanto a las **descendientes mujeres** se observa que presentan **mejores contribuciones a las ingestas recomendadas de vitaminas B₁** (p<0.05) y **B₂** (p<0.05) aquellas cuyas **madres no fuman**. Llama la atención que la contribución de vitamina C sea superior en las descendientes cuyas madres fuman (p<0.05) (Figura 37). No se han observado diferencias en los descendientes varones.

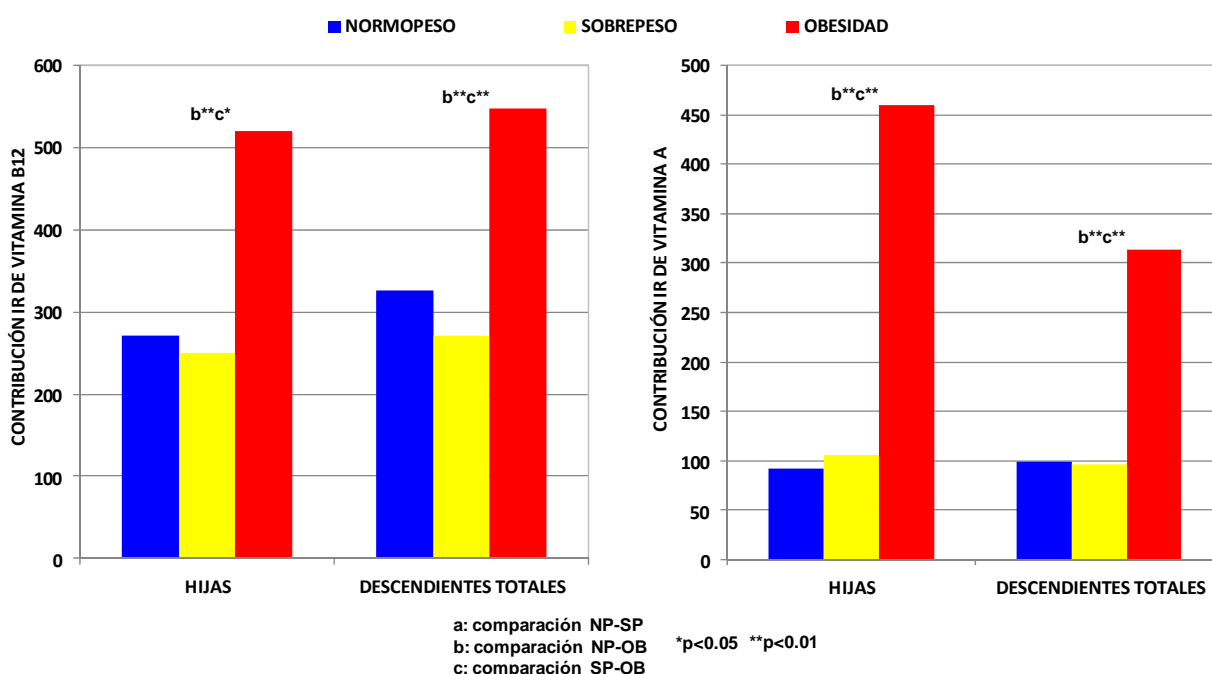
Figura 37: CONTRIBUCIÓN DE NUTRIENTES A LAS IR EN DESCENDIENTES MUJERES EN FUNCIÓN DEL HÁBITO DE FUMAR DE SUS MADRES



Al analizar los hábitos alimentarios de los descendientes en función del **estado ponderal** de las **madres** se observa que tanto los descendientes en general ($p<0.01$) como las niñas ($p<0.01$) con madres obesas, presentan mejores contribuciones a las IR de vitamina B₁₂ y vitamina A que aquellos cuyas madres tienen un peso normal. Cabe destacar también que tanto los descendientes en general como las niñas con madres obesas, presentan mejores contribuciones a las IR de vitamina B₁₂ ($p<0.01$ y $p<0.05$ respectivamente) y vitamina A ($p<0.01$ para ambos colectivos) que aquellos cuyas madres padecen sobrepeso (Figura 38).

En resumen destacamos que **los descendientes** cuyas **madres** son **obesas** presentan **mejores contribuciones de vitaminas B₁₂ y A**, que aquellos cuyas madres tienen un peso normal o padecen sobrepeso.

Figura 38: CONTRIBUCIÓN DE NUTRIENTES A LAS IR EN DESCENDIENTES MUJERES EN FUNCIÓN DEL ESTADO PONDERAL DE LA MADRE

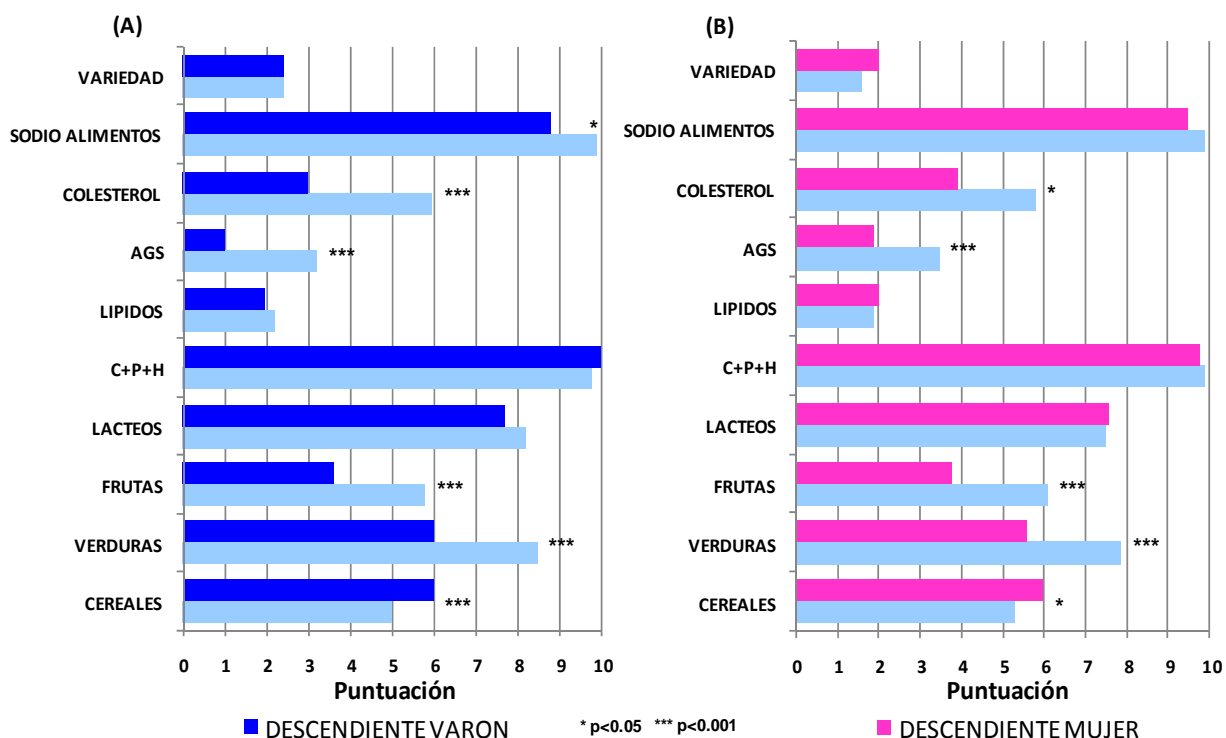


5.2.7 ÍNDICE DE ALIMENTACIÓN SALUDABLE

El IAS (Índice de Alimentación Saludable) es un indicador general de calidad de la dieta, que combina aspectos de adecuación tanto de consumo de alimentos como de cumplimiento de los Objetivos Nutricionales (Kennedy y col, 1995). Así puntúa la adecuación de la dieta en cuanto a número de raciones de los alimentos reflejados en las Guías de Alimentación, y la calidad de la dieta en cuanto a consumo de grasas, sodio y variedad de la misma.

Como se muestra en la Tabla 21 y se representa en la Figura 39, en conjunto **la calidad de la dieta de las madres es mejor que la de los descendientes**, ya que la puntuación general del IAS es superior. Sin embargo, no todos los aspectos del IAS siguen esta tendencia, ya que las madres consumen **menos raciones de cereales** y obtienen menos puntuación en este apartado que sus descendientes, independientemente del sexo, según se refleja en la siguiente figura:

Figura 39: PUNTUACIÓN ADECUACIÓN DE LA DIETA: DIFERENCIAS ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



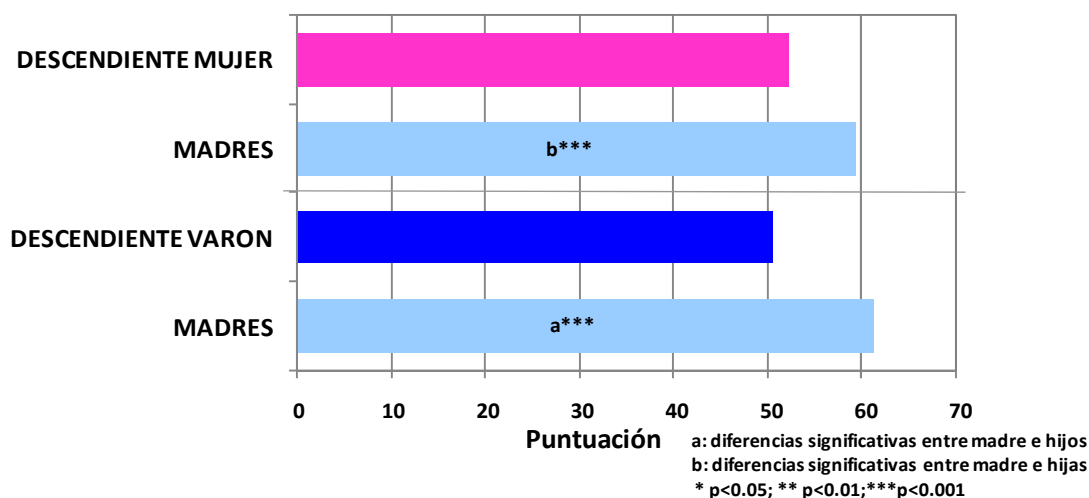
El único aspecto valorado de forma similar es el **consumo de lácteos, y el de lípidos** (que son bastante inadecuados en todos los grupos) y la **variedad**.

Es de destacar que en cuanto al **consumo de carnes, pescados y huevos**, la dieta de las **madres** incorpora **menos raciones** que la de sus **descendientes varones**, mientras que no muestra diferencias con las hijas. Aunque hay que señalar que el consumo es muy elevado en todos los casos y la puntuación parcial en este apartado es casi el máximo.

En resumen, vemos que **las madres toman menos cereales, AGS y colesterol, pero más frutas y verduras que sus descendientes**, independientemente del sexo y menos alimentos proteicos, (aunque sobrepasan lo recomendado en general).

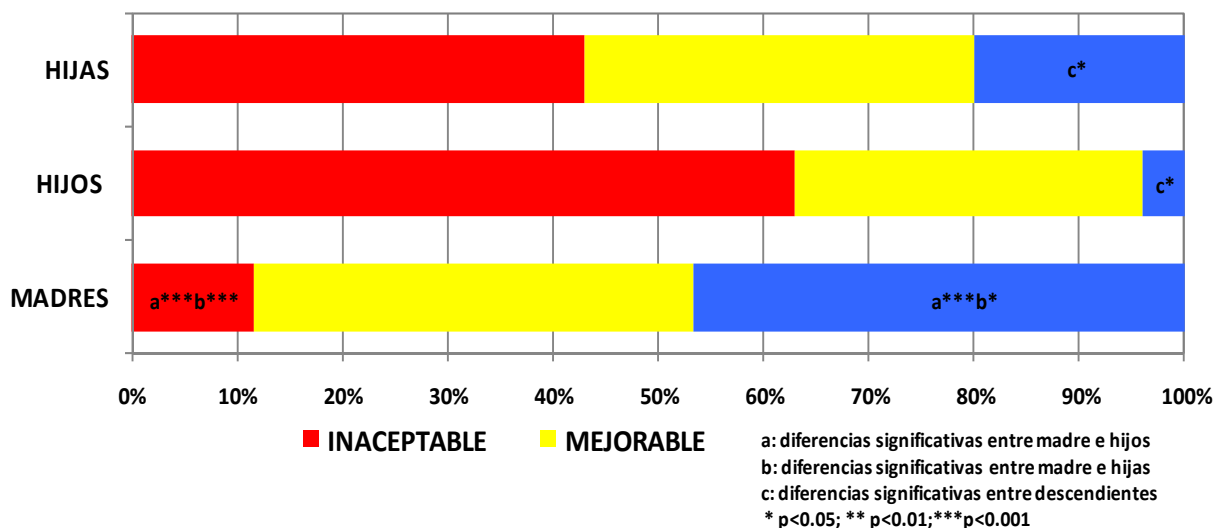
Pero en general, tal y como muestra la Figura 40, la puntuación total de la dieta es significativamente mejor en las madres que en sus descendientes porque toman más frutas y verduras y menos AGS y colesterol.

Figura 40: PUNTUACIÓN ADECUACIÓN TOTAL DE LA DIETA: DIFERENCIAS ENTRE MADRES Y DESCENDIENTES



Por otro lado, existe una proporción significativamente mayor de adolescentes con dietas inaceptables, independientemente del sexo, mientras que la proporción de madres que llevan una dieta adecuada es significativamente mayor (Figura 41). Destacar que entre los descendientes hay una mayor proporción de niñas que llevan una dieta adecuada que de niños.

Figura 41: TIPO DE DIETA: DIFERENCIAS ENTRE MADRES Y DESCENDIENTES



En conjunto la calidad de la dieta de las madres es mejor que la de los descendientes. En concreto destaca el hecho de que la dieta es adecuada en casi la mitad de las madres, en un 20% de las descendientes chicas y solo en un 4% de los chicos.

En cuanto a **la semejanza entre la dieta de madres y adolescentes**, hay un gran paralelismo en cuanto **al consumo de frutas y verduras, y alimentos proteicos**, y esta asociación es similar tanto en **chicos** como en **chicas**. Sin embargo, en otros aspectos como el **consumo de cereales o la variedad**, solo se observan **semejanzas entre madres y sus hijos varones**, mientras que para las

raciones de lácteos, el colesterol y el sodio, la **semejanza** solo se da **entre madres e hijas**. Esto nos sugiere que la influencia que ejerce la madre sobre la calidad de la dieta de sus hijos es diferente en función del sexo de este último.

La fuerte correlación **entre madres y descendientes mujeres** en cuanto a la **ingesta de lácteos** ($r=0.5731$; $p<0.001$) también ha sido observada por Beydoun y Wang, (2009) en un estudio realizado para analizar las semejanzas en la ingesta entre padres e hijos adolescentes americanos y por Feunekes y col, (1998) (en niños ingleses de edades comprendidas entre 9-11 años y sus madres y Oliveria y col, (1992) (en niños americanos de edades comprendidas entre 3-5 años y sus padres).

Según Grove y col, (1999), aunque las madres tienen gran influencia sobre los hábitos dietéticos generales de sus hijas, la influencia es especialmente fuerte para los lácteos. Esto es importante, porque incluir en la dieta al menos 3 raciones de lácteos no es solo positivo para la salud ósea del descendientes, sino también en el mantenimiento del peso corporal (Moore y col, 2003; Novotny y col, 2004; Phillips y col, 2003)

Las madres pueden ejercer influencia sobre los hábitos de sus hijos al decidir qué tipo de alimentos y bebidas están disponibles durante las comidas cuando madres y descendientes están presentes. Además las madres pueden modelar las elecciones de sus descendientes fuera del entorno familiar al ejercer de modelo con sus propias elecciones alimentarias (Navia y col, 2003b).

5.2.8 VALORACIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS

5.2.8.1 CONSUMO DE ALIMENTOS

Se ha recogido información sobre los hábitos generales mediante una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos (Anexo I). Según se muestra en la Tabla 27, las **madres** de nuestra población objeto de estudio deberían tomar más cantidad de cereales y legumbres, frutas, verduras y hortalizas, leche y lácteos y más carnes, pescados y huevos de lo que toman al compararlo con las recomendaciones incluidas en el Rombo de la alimentación (Requejo y col, 2008).

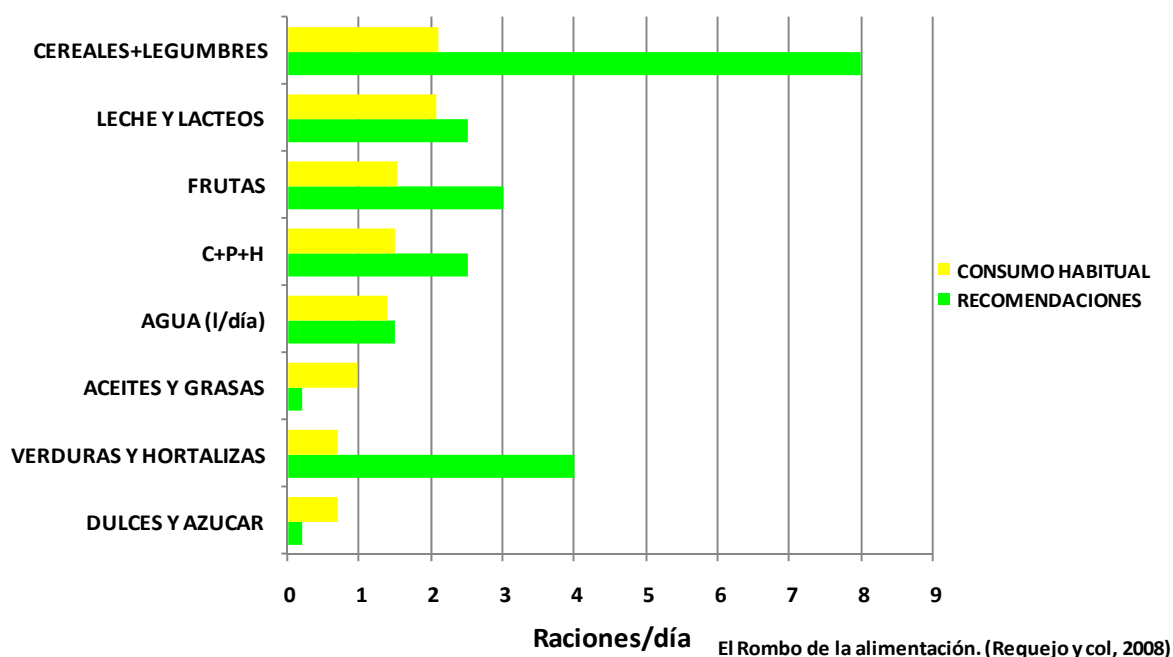
Cabe destacar y, coincidiendo con lo observado en el estudio de la dieta durante 5 días, que el **consumo de cereales y legumbres es especialmente bajo**, igual que el constatado en otros estudios (Rodríguez-Rodríguez y col, 2009b; Ortega y col, 2010f). Si tenemos en cuenta las guías en alimentación establecidas (Requejo y col, 2008) comprobamos que el consumo de cereales y legumbres está muy lejos del recomendado. Se aconseja tomar entre 6-10 raciones/día de cereales y legumbres y en el colectivo estudiado las madres toman 2.09 raciones/día para este grupo de alimentos.

Ocurre lo mismo para el grupo de las **frutas y verduras y hortalizas**, el **consumo es bastante bajo**

(aunque no tan pronunciado como el de cereales y legumbres), sobre todo en el grupo de las verduras y hortalizas. Si tenemos en cuenta las guías en alimentación establecidas (Requejo y col, 2008) Se aconseja tomar entre 2-4 raciones/día de fruta y 3-5 raciones/día de verduras y hortalizas y, en el colectivo estudiado, las madres toman 1.51 raciones/día de frutas y 0.70 de verduras y hortalizas.

Como dato curioso destaca el **bajo consumo de agua**: consumen menos de 1.5 L al día. El consumo recomendado de agua, según el “Rombo de la Alimentación”, se sitúa entre 8-10 vasos de agua al día, lo que equivale a 1.6-2.0 litros/día (Requejo y col, 2008). Es conveniente vigilar el consumo de líquido que se recomienda tomar ya que el agua es imprescindible para el mantenimiento de la vida, puesto que todas las reacciones químicas de nuestro organismo tienen lugar en un medio acuoso. Además, un consumo adecuado de agua ayuda a prevenir el estreñimiento y a normalizar el tránsito intestinal.

Figura 42: FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LAS MADRES. COMPARACIÓN CON LAS RECOMENDACIONES



En general las madres consumen más raciones de dulces y azúcar y de aceites y grasas y menos raciones de frutas, verduras y hortalizas, carnes y huevos y pescados y cereales y legumbres de las recomendadas por las guías de alimentación (Figura 42).

En cuanto al **consumo de lácteos** por parte de las madres es **bastante inadecuado**, lo cual coincide con lo observado por Hanson y col, (2005) en un estudio realizado en madres estadounidenses, que no llegan a cubrir las recomendaciones en cuanto al consumo de estos alimentos.

También destaca en los **descendientes**, independientemente del sexo, el **bajo consumo de agua**: consumen menos de 1.6 L al día las niñas y de 1.8 L al día los niños, que sería lo mínimo que

habría que consumir, según lo establecido por Martínez y col, (2008) como ingesta recomendada de agua para el rango de edad entre 9-13 años.

Cabe destacar que el consumo de **cereales y legumbres** es especialmente **bajo** tanto en descendientes varones como en mujeres (Figura 43 y 44). Si tenemos en cuenta las guías en alimentación establecidas (Requejo y col, 2008) comprobamos que el consumo de cereales y legumbres está lejos del recomendado. Se aconseja tomar entre 6-10 raciones/día de cereales y legumbres y en el colectivo estudiado los descendientes varones toman 2.48 raciones/día y las descendientes mujeres toman 2.67 raciones/día para este grupo de alimentos.

Ocurre lo mismo para el grupo de las **frutas y verduras y hortalizas**, que el consumo es bastante **bajo** (aunque no tan pronunciado como el de cereales y legumbres), sobre todo en el grupo de las verduras y hortalizas. Si tenemos en cuenta las guías en alimentación establecidas (Requejo y col, 2008) comprobamos que el consumo tanto de frutas como de verduras y hortalizas está lejos del recomendado. Se aconseja tomar entre 2-4 raciones/día de fruta y 3-5 raciones/día de verduras y hortalizas y, en el colectivo estudiado, los descendientes varones toman 1.34 raciones/día de frutas y 0.88 de verduras y hortalizas y las descendientes mujeres toman 1.19 raciones/día de frutas y 0.68 de verduras y hortalizas.

Esto coincide con los resultados obtenidos en otros estudios realizados en población española (Ortega y col, 1995a) y en otros países, como en Polonia (Kollataj y col, 2011), EEUU (Hanson y col, 2005) o Suiza (Cavadini y col, 2000; Samuelson y col, 1996a), en los que se constata un consumo inferior al recomendado tanto para el grupo de los cereales y legumbres, como para frutas y verduras. En concreto Samuelson y col, (1996a) observaron en adolescentes suizos que solamente un 40% incluía en su dieta diaria frutas y verduras. Esta situación puede ser debida al rechazo de estos alimentos por su sabor, olor o textura, por razones económicas o por la influencia de hábitos alimentarios inadecuados (Neumark-Sztainer y col, 2003; Granner y col, 2004).

En cuanto al **consumo de lácteos**, es bastante **adecuado** en el caso de los descendientes (independientemente del sexo) lo cual contrasta con lo observado en otros estudios en adolescentes estadounidenses (Hanson y col, 2005) en los que no se llegan a cubrir las recomendaciones en cuanto al consumo de lácteos.

Figura 43: FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LOS DESCENDIENTES VARONES. COMPARACIÓN CON LAS RECOMENDACIONES

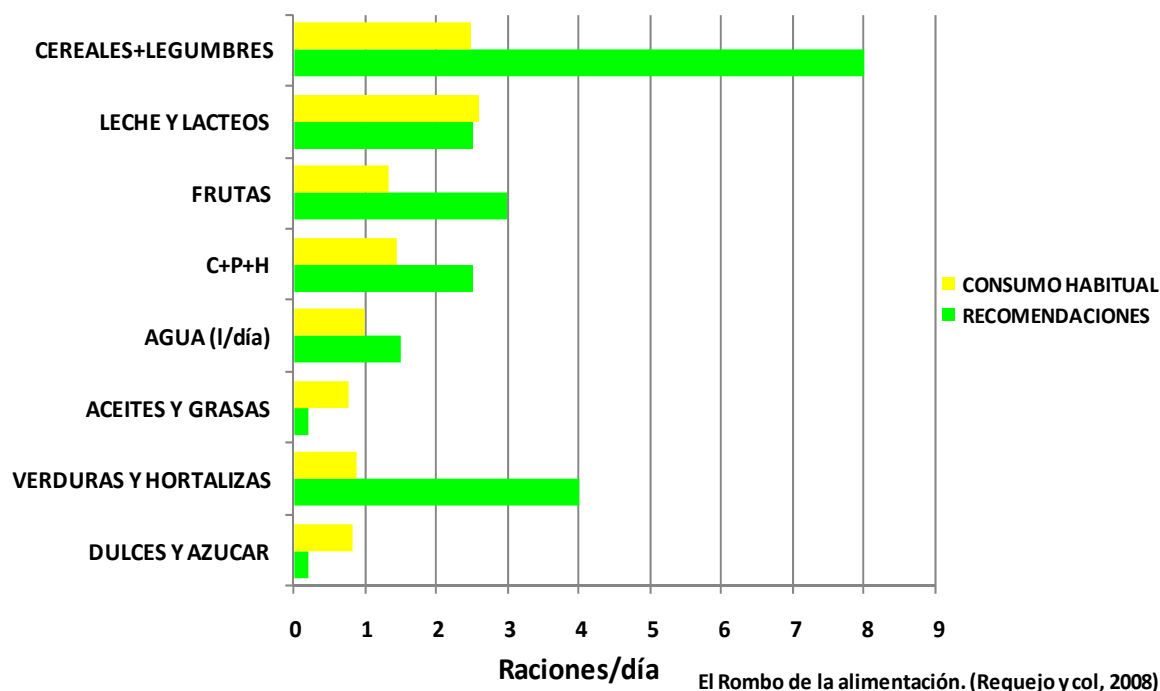
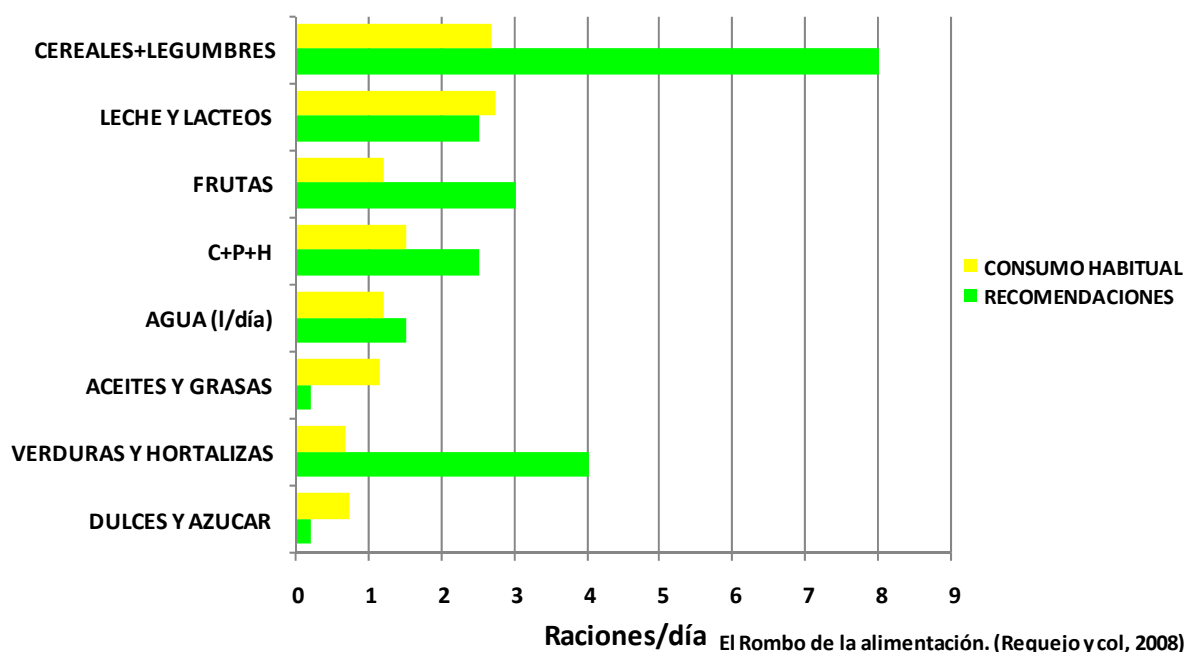


Figura 44: FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LOS DESCENDIENTES MUJERES. COMPARACIÓN CON LAS RECOMENDACIONES



Las intervenciones para ayudar a los adolescentes a mejorar el consumo de frutas, verduras y productos lácteos deben encaminarse, por parte de los padres, a aumentar la disponibilidad de dichos alimentos en los hogares y a consumir los alimentos saludables de forma que animen a sus hijos a consumirlos (Hanson y col, 2005) ya que la ingesta de frutas y verduras de forma conjunta representan un rol potencial en la prevención de enfermedades crónicas (Fisher y col,

2002).

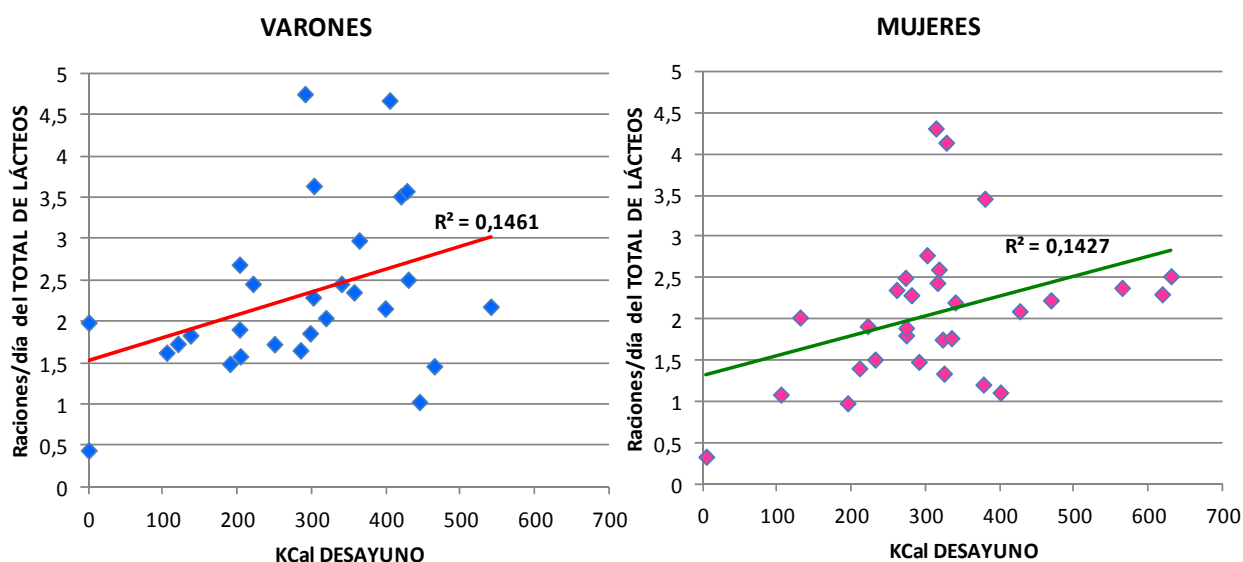
Algunos estudios demuestran que saltarse alguna comida está asociado a una baja ingesta de frutas y verduras y hortalizas, desempeñando un papel muy importante el sexo y la edad (Pedersen y col, 2012). En el presente estudio (Tabla 23), como se discutirá más adelante, prácticamente todos los sujetos desayunan, almuerzan y cenar, y, sin embargo, en todos ellos (madres y descendientes) se ha observado una ingesta muy baja de frutas y verduras y hortalizas.

Por otro lado, destaca un alto consumo de dulces y azúcar tanto en todos los descendientes (varones y mujeres) similar a lo observado por otros autores (Kollataj y col, 2011).

Sugiyama y col, (2012) han puesto de relieve la necesidad de promover un desayuno de alta calidad (que incluya cereales, productos lácteos y frutas y verduras) entre los adolescentes con el fin de mejorar la salud pública.

En nuestro estudio se ha comprobado que aquellos adolescentes que toman un desayuno que contiene mayor aporte de energía, toman más raciones de lácteos a lo largo del día ($r=0.3675$, $p<0.01$ para descendientes totales), independientemente del sexo ($r=0.3915$, $p<0.05$ en varones y $r=0.3777$, $p<0.05$ en mujeres), especialmente toman más raciones de leche, queso y yogures ($r=0.3438$, $p<0.01$ para descendientes totales) (Figura 45).

Figura 45: ASOCIACIÓN ENTRE LAS KCal CONSUMIDAS EN EL DESAYUNO Y EL Nº DE RACIONES DIARIAS DE LÁCTEOS POR LOS DESCENDIENTES



5.2.8.2 DISTRIBUCIÓN DE COMIDAS

Para mantener una alimentación saludable y un peso adecuado, es importante seguir una dieta completa y equilibrada basada en las recomendaciones nutricionales consensuadas para la población, y que parten del hecho de que una alimentación saludable debe ser variada, agradable, suficiente y capaz de proporcionar el equilibrio nutritivo que precisa cada persona en cada etapa y cada circunstancia de su vida. Una de las claves principales para conseguir alimentarse de manera saludable consiste en distribuir el aporte energético y de nutrientes en 3-5 comidas diarias (sin olvidar el desayuno, que suele ser la comida que más frecuentemente se suprime), ya que numerosos estudios señalan que cuanto mayor es el reparto de los alimentos a lo largo del día, mayor es el aporte en la dieta de vitaminas, minerales, carbohidratos y fibra y menor el consumo de grasa. Estas comidas de manera ideal serían las tres principales (desayuno, comida y cena) y dos más ligeras (a media mañana y a media tarde). En general se recomienda que se realicen más de 4 comidas/día y que la mayor parte de los alimentos se consuman en las primeras horas del día, es decir se recomienda hacer un buen desayuno y comida y aligerar las cenas (Aparicio y col, 2007; Pinto y Carbajal, 2003).

El reparto ideal de calorías sería el siguiente:

- Desayuno: 20-25%,
- Media mañana (o merienda): 15-20%,
- Comida: 30%,
- Cena: 25-30%.

Jääskeläinen y col, (2012) identifican un patrón regular de comidas basado en 5 comidas al día (incluyendo el desayuno) de lunes a viernes, como protección contra el exceso de peso y de promoción a la salud en la población joven. Esta información es de vital importancia en la salud pública para frenar la epidemia de obesidad.

Los adolescentes del sur de Europa hacen habitualmente 3 comidas principales al día (desayuno, comida y cena) y de 1 a 3 de aperitivos (media mañana ,media tarde y noche), a veces incluso más (Tojo, 1996). Esto contrasta con lo observado por Samuelson, (2000) en adolescentes de países nórdicos, que presentan patrones alimentarios irregulares saltándose la mayoría de los adolescentes el desayuno y la comida en el colegio, mientras que casi todos (un 80%) cenan. También toman muchos aperitivos y comidas ligeras, (que suponen un 25-35% a la ingesta diaria de energía). El reparto de calorías diario en adolescentes suizos es el siguiente: un 19% de la ingesta diaria en el desayuno, un 19% en la comida, entre el 26-28% en la cena, entre el 20-21% de comidas ligeras y entre un 14-18% en aperitivos (Samuelson y col, 1996a).

En cuanto al **desayuno**, cabe destacar que es una de las comidas más importantes en la dieta de un individuo. Esta comida ha sido objeto de atención en numerosos estudios, que sugieren que el desayunar de forma insuficiente o saltarse esta comida puede **poner en riesgo la calidad de la dieta** (saltarse el desayuno es un comportamiento observado en niños y adolescentes con

sobrepeso u obesos y puede estar relacionado con la dieta y hábitos alimentarios desordenados, hecho que no ha sido observado en nuestro estudio, en el que únicamente un adolescente varón se salta el desayuno siendo su situación nutricional normopeso. Se ha demostrado la importancia del consumo de desayuno en relación con el equilibrio nutricional en diferentes subpoblaciones (Rampersaud y col, 2005; niños y adolescentes en España: Aranceta y col, 2001; adolescentes en USA: Morgan y col, 1986; escolares en España: Navia y col, 1997; preescolares en España: Ortega y col, 1998a). En esta misma línea, algunos autores sugieren que desayunar contribuye significativamente a una mejor cobertura de las ingestas diarias recomendadas de nutrientes de los niños (Nicklas y col, 1993) y que con el consumo del desayuno puede mejorar la función cognitiva relacionada con la memoria (Benton y Parker, 1998; Hoyland y col, 2009), el rendimiento académico (Marangoni y col, 2009), el rendimiento intelectual (razonamiento lógico) (López-Sobaler y col, 2003) y la atención en clase, el humor y la función psicosocial en adolescentes (Rampersaud y col, 2005).

Rampersaud y col, (2005) sugieren que los consumidores habituales del desayuno, aunque generalmente toman más calorías diarias, sin embargo, tienen menor riesgo de padecer sobrepeso, mientras que los adolescentes que se saltan el desayuno o toman un desayuno de baja calidad no cubren el déficit de nutrientes en otras comidas realizadas a lo largo del día.

Fomentar el desayuno y la elección de desayunos saludables es un paso importante hacia la mejora de la calidad nutricional de las dietas de adolescentes (Nicklas y col, 2000a).

Algunos autores definen el desayuno ideal (de buena calidad) como aquel que proporciona al menos un 25% de las recomendaciones diarias de energía (Cereal Institute, 1962; Matthys y col, 2007; Morgan y col, 1981; Morgan y col, 1986). Otros autores consideran que el desayuno debe proporcionar entre un 20-25% del total de la ingesta energética pero nunca menos del 20% (Ortega y col, 1998a), o al menos entre el 15-20% de la ingesta calórica diaria (Marangoni y col, 2009) para conseguir ingestas adecuadas de algunos micronutrientes y reducir el riesgo de padecer obesidad, enfermedades cardiovasculares y diabetes.

Los adolescentes del presente estudio, especialmente los varones, toman un desayuno bastante inadecuado, que no aporta las calorías suficientes para cubrir las recomendaciones ya que la contribución media solo del desayuno a la ingesta total diaria observada fue de $12.27 \pm 5.58\%$ en adolescentes varones y de $14.30 \pm 5.60\%$ en adolescentes mujeres. Esta contribución es inferior en los chicos y similar en las chicas a la encontrada por Matthys y col, (2007) en adolescentes belgas e inferior en ambos casos a la encontrada por Rufino Rivas y col, (2005) en adolescentes de Santander, por López-Sobaler y col, (2003) en escolares madrileños por Barić y Satalić, (2002) en adolescentes croatas (Cuadro 12).

CUADRO 12. CONTRIBUCIÓN DEL DESAYUNO AL TOTAL DE LA DIETA EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS (%)				
EDAD	VARONES	MUJERES	POBLACIÓN	REFERENCIA
11-15	12.27%	14.30%	CUENCA	Díaz, 2013
12-19	18.3%	16.8%	SANTANDER	Rufino Rivas y col, 2005
9-13	18.9%	17.4%	MADRID	López-Sobaler y col, 2003
No definida	26%		CROACIA	Barić y Satalić, 2002
13-18	15.7%	14.9%	BELGICA	Matthys y col, 2007

A pesar de los beneficios del consumo del desayuno, **saltarse esta** comida es una práctica muy común en los adolescentes. Se ha observado este hábito poco saludable en el 3.7% de adolescentes de nuestro estudio (un niño varón), similar al 5% observado por de Rufino Rivas y col, (2005) en adolescentes de Santander, y que contrasta con el 15% de adolescentes en países del sur de Europa (Amorim-Cruz, 2000b) y con índices superiores al 30% de adolescentes de USA y otros países industrializados (Deshmukh-Taskar y col, 2010; Amorim-Cruz, 2000b). Estas cifras aumentan a medida que lo hace la edad (Sjoberg y col, 2003; Affenito y col, 2005).

En el presente estudio se ha encontrado que solamente una niña y tres madres toman más del 25% de la energía en el desayuno, y solo el 11.7% de los descendientes y el 13.3% de las madres toma al menos el 20%

Freitas y col, (2012) han observado que saltarse las comidas, especialmente el desayuno, es un hábito muy común en niños y adolescentes obesos y se ha asociado con los niveles de lípidos y glucosa en niños y adolescentes brasileños sedentarios y obesos. El consumo habitual del desayuno parece proteger de la obesidad durante la adolescencia y la juventud, y factores como la comunidad y los padres juegan un papel importante (Merten y col, 2009). Nicklas y col, (2000a) y Deshmukh-Taskar y col, (2010) indican que los adolescentes que se saltan el desayuno presentan mayor ingesta de grasas y menor ingesta de carbohidratos, concluyendo que el desayuno aporta una contribución nutricional importante al total de la ingesta diaria de los adolescentes. Sin embargo, en nuestro caso no hemos observado estas asociaciones.

Se observa que los adolescentes de nuestro estudio que toman un desayuno adecuado (que proporciona más del 20% de la energía diaria) tienen una ingesta total de energía similar a la de los que desayunan inadecuadamente. Este hecho contrasta con lo observado por Sjoberg y col, (2003) en adolescentes suecos y Matthys y col, (2007) en adolescentes belgas, que encontraron que la ingesta total de energía es mayor cuando el desayuno es más abundante, aunque esto no repercutió esto en el control del peso.

Que los padres desayunen puede ser predictor importante de que sus hijos adolescentes también lo hagan (Keski-Rahkonen y col, 2003; Merten y col, 2009). En nuestro estudio se ha observado que, a pesar de que todas las madres desayunan, hay un varón que no hace esta comida ningún día (Tabla 23), y un 11% de varones, un 6.7% de descendientes mujeres y una madre que no

alcanzan a tomar en el desayuno al menos el 5% de las calorías totales del día. Esta situación es similar a lo observado por Kollataj y col, (2011) en un estudio realizado en adolescentes de zonas rurales de Polonia, o por Sweeney y col, (2005) en adolescentes de USA, destacando entre los malos hábitos alimentarios de los mismos, el saltarse el desayuno.

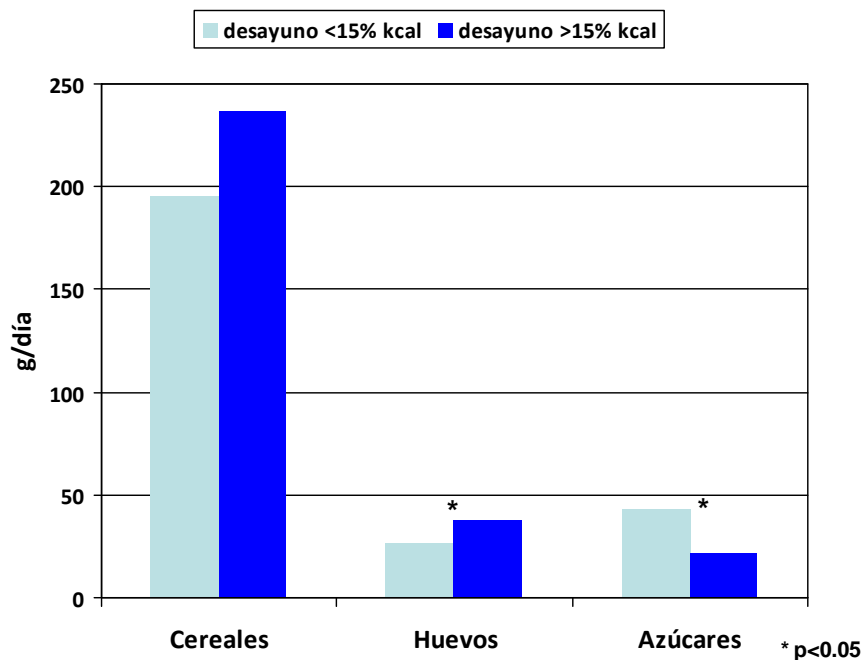
Cabe señalar que saltarse el desayuno no es una forma efectiva de perder peso y existe una relación inversamente proporcional entre el peso y la calidad del desayuno (Fernández Morales y col, 2011). En el presente estudio se ha observado en los adolescentes varones una asociación positiva entre el peso y la energía tomada en el desayuno ($r=0.4057$; $p<0.05$), coincidiendo también con lo observado por López-Sobaler y col, (2003) en un grupo de escolares de Madrid. Al contrario de lo observado en otros estudios, encontramos que el porcentaje de energía del desayuno de los adolescentes varones se incrementa en paralelo con el IMC ($r=0.5520$; $p<0.01$), aunque esta asociación no se observa en el colectivo femenino.

Estudios realizados en poblaciones europeas (Matthys y col, 2007; Sjoberg y col, 2003; Ortega y col, 1998a) que afirman que los adolescentes consumidores de un desayuno de buena calidad presentan un mejor patrón de dieta en general (en cuanto a nutrientes y grupos de alimentos) que los consumidores de un desayuno de baja calidad, por lo que se recomienda incluir todos los días en el desayuno cereales integrales, frutas y lácteos o una fuente alternativa de calcio (Sjoberg y col, 2003).

En nuestro estudio no observamos diferencias en la contribución de la dieta de los adolescentes a las IR de vitaminas y minerales dependiendo de si toman más o menos del 20% de la energía diaria en esa comida. Solo se observa que las adolescentes con un desayuno adecuado tienen menores ingestas de aceites ($p<0.05$), y menores ingestas de azúcares ($p<0.05$). Matthys y col, (2007) han observado en un colectivo de adolescentes belgas con edades comprendidas entre 13-18 años, una menor ingesta de aceites al realizar desayunos adecuados.

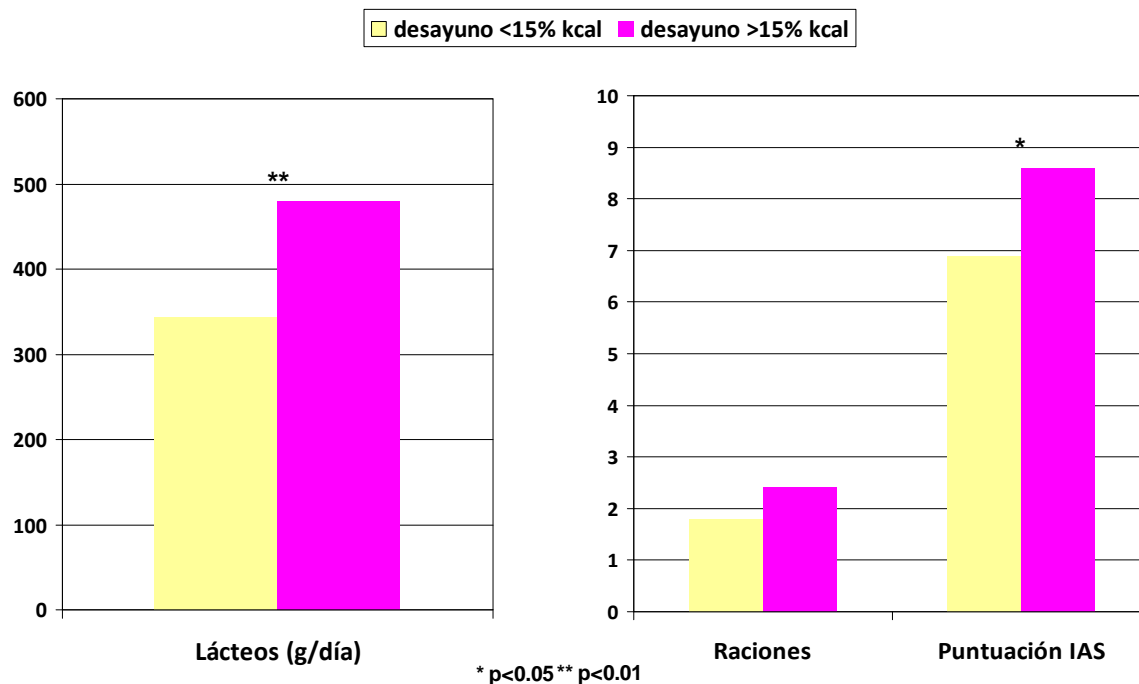
Los padres y madres tienen un papel importante en la planificación y el fomento del desayuno en la familia, y en que tenga una composición adecuada, que incluya alimentos saludables de varios grupos de alimentos (Keski-Rahkonen y col, 2003). En este sentido, no hemos observado diferencias en la dieta de los descendientes en función de que la madre tome más o menos del 20% de la energía diaria en esa comida, aunque este hecho puede ser debido al tamaño de la muestra (sólo dos chicos varones y cinco chicas cuyas madres toman un desayuno de más de un 20% de la energía total), insuficiente para detectar estas diferencias. Sin embargo, si se ha observado que los niños cuyas madres toman un desayuno que contenga más de un 15% de la energía diaria, presentan ingestas diarias significativamente más elevadas de huevos ($p<0.05$) y menores de azúcares ($p<0.05$) y una tendencia a consumir más cereales ($p<0.1$) (Figura 46).

Figura 46: INGESTA DE ALIMENTOS (g) DE DESCENDIENTES VARONES EN FUNCIÓN DE LOS HÁBITOS DE DESAYUNO DE SUS MADRES (>15%kcal ó <15%kcal)



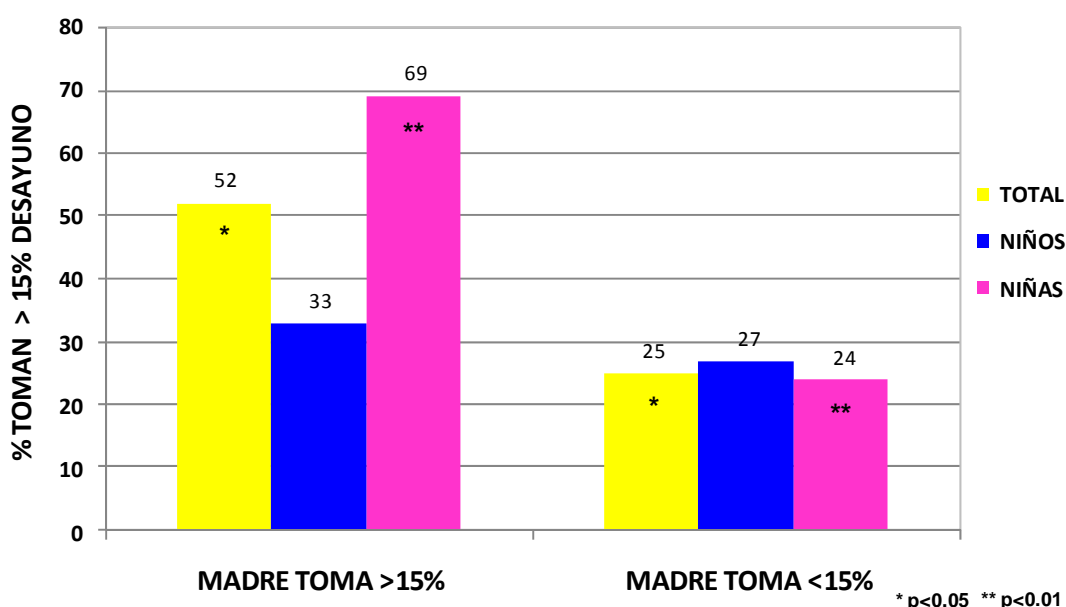
En cuanto a los lácteos, cabe destacar que las niñas cuyas madres toman un desayuno que contiene más de un 15% de la energía diaria, presentan mejores ingestas de lácteos ($p<0.001$), tienen mejor puntuación de la dieta en cuanto a lácteos ($p<0.05$) y se observa una tendencia (aunque no llega a ser significativa) por parte de estas niñas, a tomar más raciones de lácteos que cuando las madres toman un desayuno inadecuado (<15%) (Figura 47). No se han observado diferencias en este sentido en los descendientes varones.

Figura 47: DIFERENCIAS EN LA INGESTA DE LÁCTEOS EN NIÑAS EN FUNCIÓN DE LOS HABITOS DE DESAYUNO DE SUS MADRES (>15%kcal ó <15%kcal)



En nuestro estudio, las madres que realizan desayunos claramente insuficientes tienen también hijos con desayunos menos adecuados. El 52% de los descendientes cuyas madres toman un desayuno con un aporte energético de más de un 15% de la energía total diaria, también toman un desayuno de las mismas características (Figura 48). Mientras que en las madres que desayunan de forma más incorrecta (toman menos del 15% de energía en el desayuno) solo un 25% de los descendientes son capaces de realizar un desayuno de mejor calidad. Al analizar las diferencias en función del sexo del descendiente, solo se mantiene esta asociación en las chicas. En un análisis de regresión logística, la probabilidad de seguir desayunos adecuados (>15% kcal), teniendo en cuenta la influencia del sexo del descendiente, es significativamente mayor cuando las madres también lo hacen (OR=3.4, IC=1.1-10.5, $p<0.05$).

Figura 48: DESAYUNO DESCENDIENTES EN FUNCIÓN DE SI LA MADRE TOMA UN DESAYUNO DE > 15% O < 15%

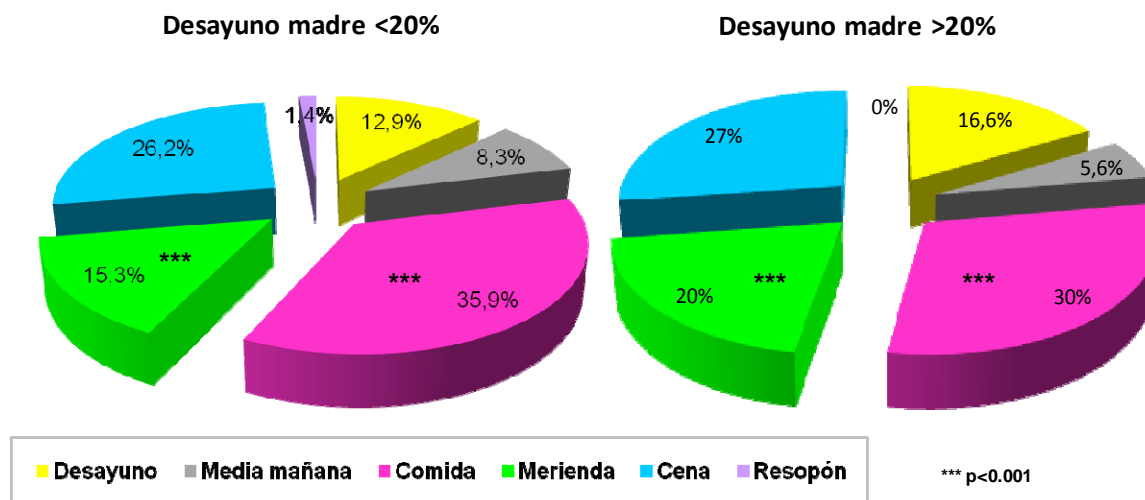


Estos resultados coinciden con lo observado por otros autores (Pearson y col, 2009; Pearson y col, 2008; Van der Horst y col, 2007) que resaltan la existencia de una asociación positiva entre las conductas alimentarias de los progenitores y los comportamientos alimentarios de sus hijos adolescentes. Algunos estudios sugieren que la mayor frecuencia de realizar las comidas en familia aumenta la probabilidad de que los adolescentes elijan alimentos más saludables, y que son los padres quienes influyen de forma más significativa en los hábitos de alimentación de los adolescentes (Videon y Manning, 2003). En concreto, los adolescentes tienden a tomar el desayuno cuando sus padres están en casa por la mañana y este hábito saludable perdura hasta la edad adulta (Merten y col, 2009). En este sentido habría que diseñar programas de promoción de conductas saludables para el desayuno, basados en el importante papel que juegan los padres y la estructura familiar en las conductas alimentarias de sus hijos adolescentes.

Se observa un mejor reparto de calorías a lo largo del día en los hijos cuyas madres desayunan adecuadamente (si toman más del 20% de calorías diarias en el desayuno), encontrándose diferencias significativas en las calorías destinadas a la comida y la merienda (Figura 49). Cabe

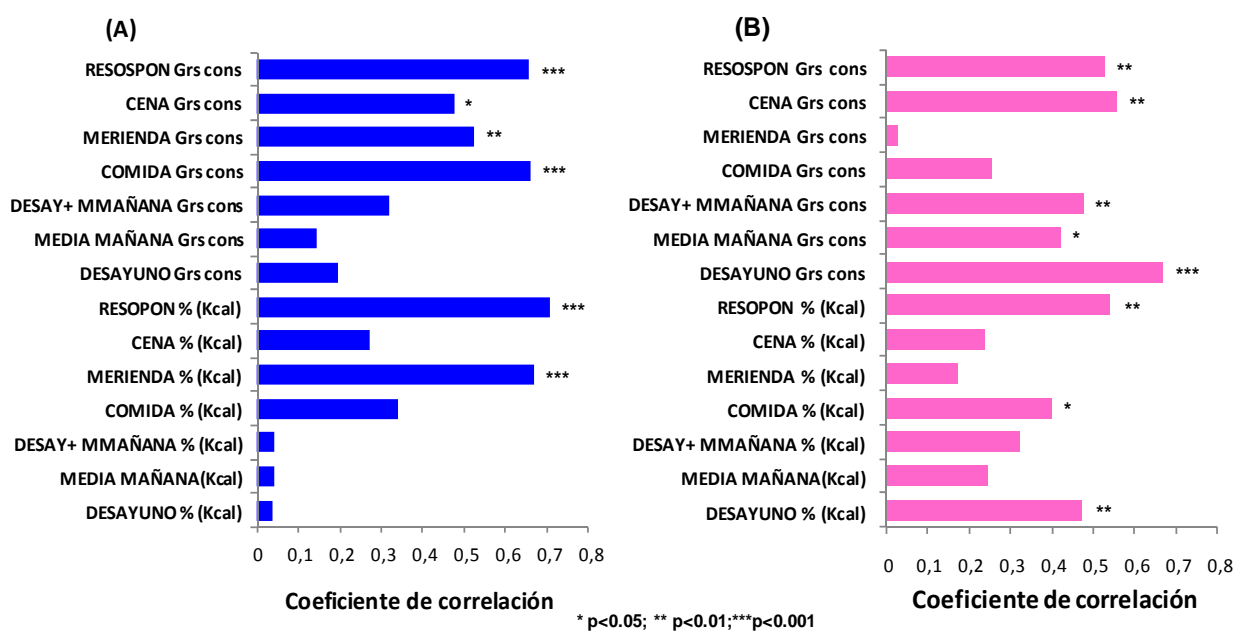
destacar que todos los adolescentes de nuestro estudio realizan una comida **a media tarde**, aunque solo un 91.7% de las madres meriendan.

Figura 49: DIETA DE DESCENDIENTES. REPARTO DE CALORÍAS



Como podemos observar, hay algunas diferencias en la asociación de la dieta de la madre con la de su descendiente dependiendo del sexo de este último. También las encontramos en la distribución de comidas a lo largo del día. Se observan asociaciones bastante fuertes entre las madres y sus hijos varones (Tabla 24) en cuanto a los gramos consumidos en la comida, merienda, cena y resopón, y en cuanto al porcentaje de calorías aportadas en merienda y resopón. Con respecto a las descendientes mujeres, se observan asociaciones con sus madres en cuanto a los gramos consumidos en el desayuno, media mañana, cena y resopón y asociaciones en cuanto al porcentaje de calorías aportadas en el desayuno y resopón (Figura 50).

Figura 50: CORRELACIÓN DE LAS COMIDAS DIARIAS REALIZADAS ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



Parece que la madre tiene más influencia en el patrón de comidas de sus hijas, excepto en las comidas centrales del día (comida y merienda), mientras que en el caso de los hijos varones solo muestra más asociación en las comidas centrales y del final del día, que suelen ser las que se realizan más en familia y con un mayor control parental (Oliveria y col, 1992; Wardle, 1995; Vauthier y col, 1996; Feunekes y col, 1997, Gillman y col, 2008; Videon y Mannig, 2003; Rampersaud y col, 2005; Pearson y col, 2009; Beydoun y Wang, 2009; Vagstrand 2010).

Las asociaciones observadas y las diferencias encontradas dependiendo del sexo del adolescente sugieren la importancia de profundizar en la diferente relación entre los hábitos alimentarios de madres y sus hijos.

Se observa que la ingesta de lácteos en madres se asemeja con la de las hijas y la ingesta de huevos en madres se asemeja más con la de los hijos.

Cabe destacar la gran influencia de las madres sobre sus hijos en cuanto a tomar un desayuno adecuado: si la madre desayuna de forma adecuada, se observa que sus hijos también lo hacen, aunque desayunan mejor las hijas que los hijos.

5.2.8.3 PREFERENCIAS Y AVERSIONES

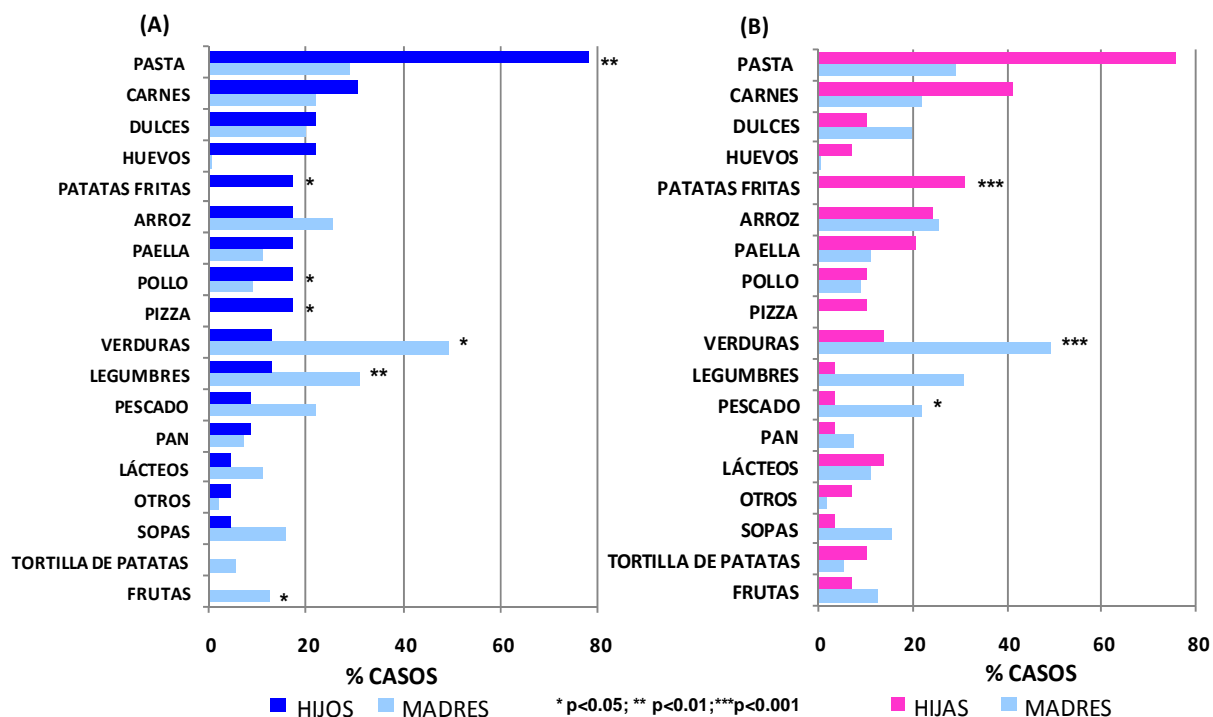
Los datos relativos a las preferencias y aversiones alimentarias se encuentran en las Tablas 25 y 26.

Los alimentos **más citados** como preferidos por las madres son las **verduras** (49% de las madres), **legumbres** (31%) y la **pasta** (29%). En el caso de los **adolescentes** el alimento más citado fueron las **pastas** (77%), seguido de lejos por las **patatas fritas** (25%), que contrasta con lo encontrado por Olivares y col, (2011) en un colectivo de escolares de 8 a 13 años de Chile cuyos alimentos preferidos fueron las galletas, dulces, las patatas fritas, refrescos con azúcar, chocolates, helados y perritos calientes.

Las preferencias alimentarias de los adolescentes son importantes determinantes de la ingesta diaria de alimentos. La disponibilidad y la accesibilidad de alimentos en el hogar, las consecuencias fisiológicas de la alimentación y el contexto social, desempeñan un papel muy importante en la aceptación de muchos alimentos por parte de los niños (Birch y col, 1998).

En la Figura 51 se observa que el porcentaje de madres a las que les gustan las verduras es muy superior al de sus descendientes y el porcentaje de madres a las que les gusta la pasta y las patatas fritas es muy inferior al de sus hijos.

Figura 51: ALIMENTOS PREFERIDOS: DIFERENCIAS ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



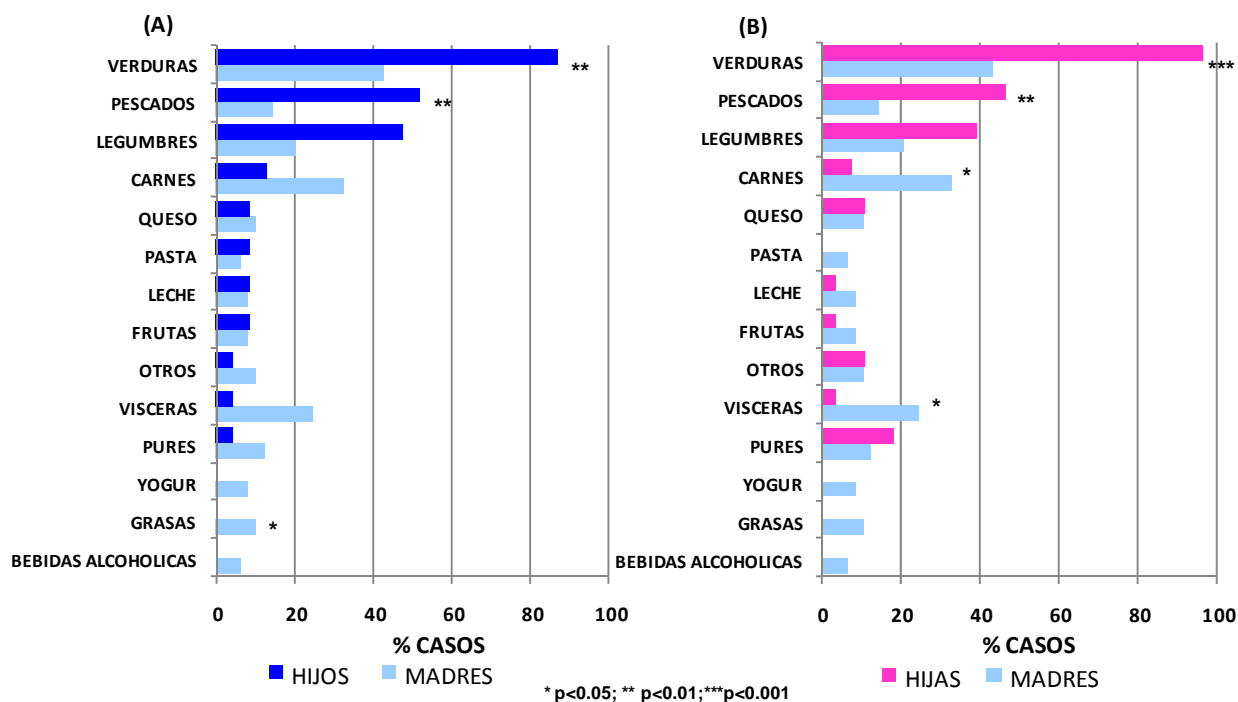
En cuanto a los alimentos que más desagradan a las madres, los más citados son **algún tipo de verdura** (43%), **carnes** (32%) y **vísceras** (25%), mientras que para sus hijos la mayoría declara que no le gustan las **verduras** (92%), **pescados** (49%), y **legumbres** (43%).

En la Figura 52 se observa que el porcentaje de madres a las que no les gusta el pescado y las verduras es inferior al de sus descendientes, independientemente del sexo.

No se han encontrado diferencias significativas entre los alimentos que menos gustan a los descendientes: el porcentaje es similar en cuanto a las verduras, legumbres, pescados...

Las aversiones muestran los alimentos que van a ser una barrera para mejorar la dieta de los hijos: **verduras, pescados y legumbres**, son alimentos que no gustan en ninguno de los dos sexos.

Figura 52: ALIMENTOS QUE MENOS GUSTAN: DIFERENCIAS ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



También se observa el que a la madre le guste el pescado no garantiza que al descendiente le guste o no. Lo mismo ocurre con las legumbres y los lácteos.

Cabe destacar que las **verduras** son el **alimento que menos gusta** en general a los adolescentes del presente estudio, hecho que junto con otros factores como la disponibilidad y accesibilidad de los mismos en el hogar, condicionan la ingesta de estos alimentos (Bere y Klepp, 2004; Hanson y col, 2005).

Otros estudios de escolares (Zeinstra y col, 2010) y adolescentes (Hanson y col, 2005) indican que la mayor ingesta de frutas y verduras por parte de los padres se asocia con una mayor ingesta de estos alimentos por parte de sus descendientes, por lo que ofrecer estos alimentos de forma repetida a sus hijos es una estrategia que favorece positivamente la introducción de estos alimentos en la dieta.

Los padres juegan un papel fundamental en el desarrollo de las preferencias alimentarias de sus hijos y la ingesta de energía. Las preferencias alimentarias se desarrollan a partir de predisposiciones determinadas genéticamente a gustar los sabores dulces y salados y al rechazo de los sabores amargo y ácido. No hay evidencia de la existencia de algún mecanismo innato, automático que regule el apetito (Scaglioni y col, 2008). Sin embargo, desde el nacimiento las predisposiciones genéticas se modifican por la experiencia. Existen mecanismos de desarrollo del gusto: la mera exposición, efecto de medicamentos, el aprendizaje del sabor y el aprendizaje sabor de nutrientes.

Como conclusión final, cabe destacar que el mejor conocimiento de las preferencias y las aversiones alimentarias permite entender el tipo de medidas que hay que adoptar para corregir los hábitos alimentarios en una dirección más favorable.

5.2.9 CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIONES NUTRICIONALES

5.2.9.1 GRADO DE CONOCIMIENTO DE LAS GUÍAS DE ALIMENTACIÓN

En las Tablas 27 y 28 se presenta la frecuencia declarada de alimentos comparada con la que creen conveniente tanto madres como hijos.

En primer lugar, se observa la existencia de un **desconocimiento de las madres** en cuanto a lo que consideran adecuado que hay que comer y lo aconsejado en las guías de alimentación (Tabla 27 y Figura 53). El mayor alejamiento se observa en cuanto a las raciones de **cereales y legumbres**, seguido de **verduras y hortalizas**, y **frutas**, ya que creen que hay que tomar menos raciones que las indicadas por algunos autores, especialmente con el rombo de la alimentación (Requejo y col, 2008).

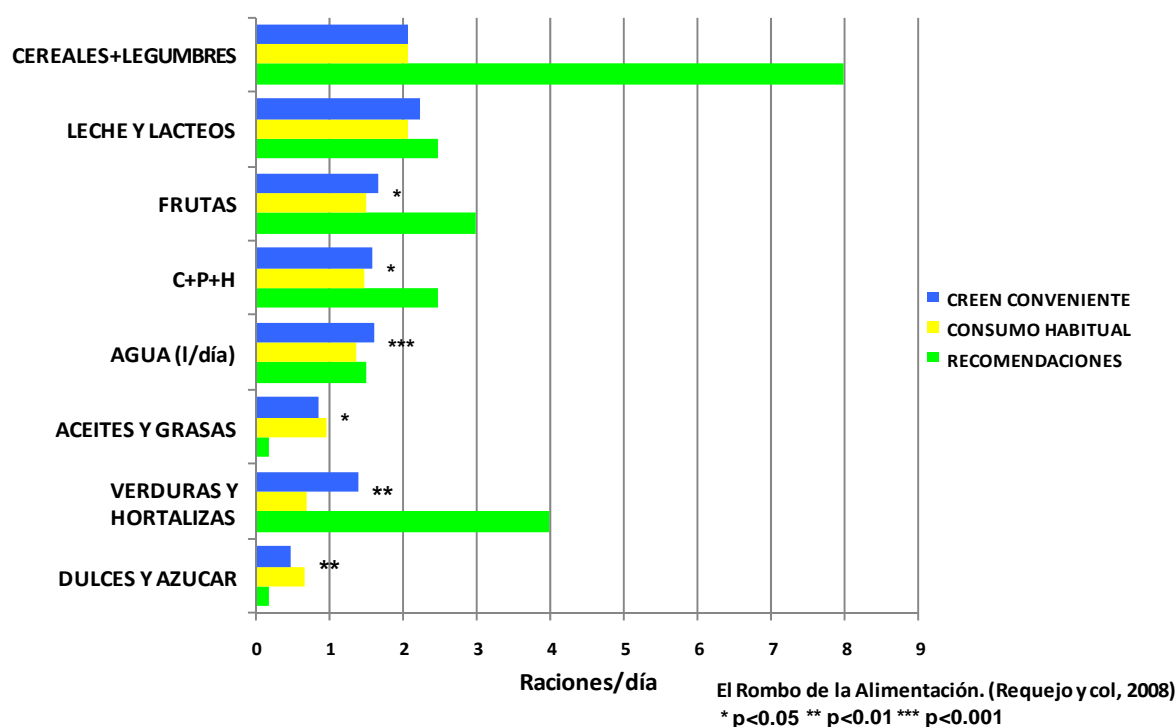
El hecho de que el mayor error se encuentre en relación a los **cereales** no es exclusivo de este colectivo. Otros estudios realizados en otros colectivos de mujeres con sobrepeso/obesidad (Rodríguez-Rodríguez y col, 2007) y adolescentes (Ortega y col, 2000) demuestran que los cereales son los alimentos en los que la población demuestra tener más desconocimiento en lo que a pautas adecuadas se refieren. También en estos estudios el grupo de las verduras y el de las frutas el segundo y tercero, en los que se comente más error de conocimientos (Rodríguez-Rodríguez y col, 2007; Ortega y col, 2000b).

Estos alimentos se consumen en realidad en cantidades insuficientes, y junto a otras razones como pueden ser el sabor, o razones económicas, debemos considerar también el hecho de que la población desconoce cuál es la pauta más adecuada.

Un aspecto a destacar en este colectivo es el hecho de que estas **mujeres consideran como adecuadas un número de raciones de alimentos proteicos** (carnes, pescados y huevos) **inferior** al que se recoge en las guías de alimentación. Esto ha sido observado también en otros colectivos en general (Rodríguez-Rodríguez y col, 2007; Navia y col, 2003a).

Llama la atención que estas mujeres creen que hay que tomar **más raciones de carnes que de pescados y huevos** (Tabla 27). Sin embargo, no existe ninguna guía de alimentación que señale que debe predominar el consumo de carnes, mientras que parece razonable que se aconseje tomar más raciones de pescados (por la cantidad y tipo de lípidos que proporcionan). Esta percepción de las madres puede ser transmitida a sus hijos y tener repercusiones en cuanto a seguir una dieta poco variada y muy rica en proteínas.

Figura 53: FRECUENCIA DECLARADA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LAS MADRES. COMPARACIÓN CON LO QUE CREEN CONVENIENTE Y CON LO ACONSEJADO

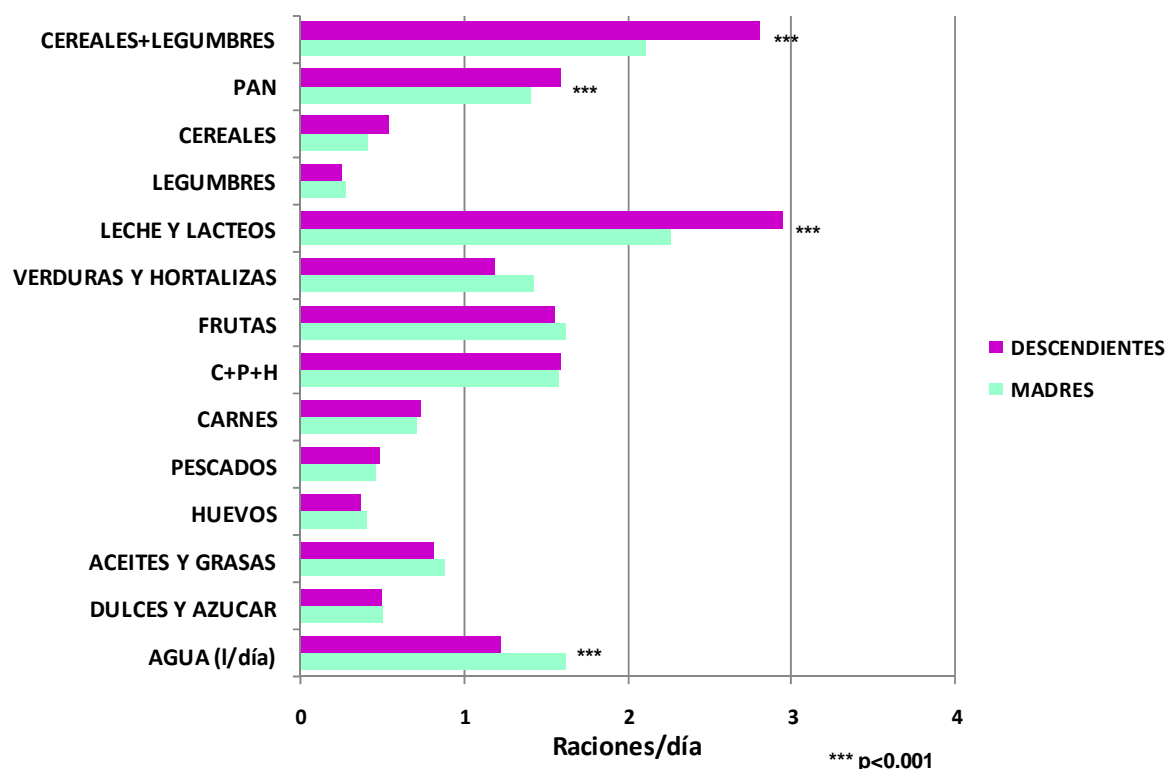


Si se comparan las **raciones que declaran consumir** con las que **creen convenientes**, destaca el hecho de que en cuanto a legumbres, verduras y hortalizas, frutas y agua consideran que consumen menos de lo adecuado, mientras que declaran un consumo mayor para los dulces y azúcar y grasas y aceites (Figura 53), coincidiendo con lo observado por Rodríguez-Rodríguez y col, (2007) en mujeres jóvenes con sobrepeso/obesidad. Estas diferencias pueden estar motivadas por el hecho de que, para los primeros, sean alimentos que se consideran saludables y a que la población recibe constantes mensajes sobre la conveniencia de aumentar su consumo, mientras que para los segundos se trata de alimentos que pueden ser mirados con temor, sobre todo por la relación que tienen con el control de peso.

En este sentido, creemos que es de preocupación que el colectivo crea que está tomando un número adecuado de raciones de cereales y lácteos cuando en realidad el consumo real y declarado (además del que se cree conveniente), está muy por debajo de lo aconsejado, especialmente en el caso de los cereales.

En cuanto a los **descendientes**, en primer lugar no se observan diferencias entre varones y mujeres en cuanto al consumo que se cree conveniente de alimentos.

Figura 54: COMPARACIÓN ENTRE LAS CREENCIAS DE CONSUMO CONVENIENTE DE ALIMENTOS DE LAS MADRES Y SUS DESCENDIENTES



Se observan **diferencias en cuanto a lo que creen como conveniente madres e hijos**, en concreto, las madres consideran que es mayor el consumo conveniente de legumbres, verduras, frutas, aceites y grasas y de agua ($p<0.001$), mientras que son los hijos los que consideran que es mayor el consumo conveniente de pan ($p<0.001$) y cereales, y lácteos ($p<0.001$) y alimentos proteicos en general (y pescado en particular) (Figura 54).

El hecho de que los hijos se acerquen más que las madres en cuanto a sus creencias a lo marcado en las guías para cereales puede estar relacionado con el hecho de que no sean alimentos mirados con recelo por el control de peso. En este sentido puede ser conveniente reforzar y promocionar estos alimentos ya desde la etapa escolar y adolescente, etapas en las que parece que hay una mejor consideración de estos alimentos

En cuanto al hecho de que los adolescentes consideren que el consumo de lácteos debe ser mayor que lo que creen sus madres puede estar justificado por ser fuente de calcio y nutrientes relacionados con el crecimiento, aspecto en el que es posible que estén más sensibilizados los adolescentes que sus madres.

En cuanto al **alejamiento entre lo que se declara y lo considerado conveniente en el colectivo de descendientes**, en general la discrepancia sigue la misma pauta que en las madres para legumbres, verduras, frutas, grasas, dulces y agua, y difiere para cereales, lácteos y alimentos proteicos (y pescados en particular) (Figura 55 y 56), ya que los descendientes si creen que deben

tomar más de lo declarado.

Figura 55: FRECUENCIA DECLARADA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LOS DESCENDIENTES VARONES. COMPARACIÓN CON LO QUE CREEN CONVENIENTE Y CON LO ACONSEJADO

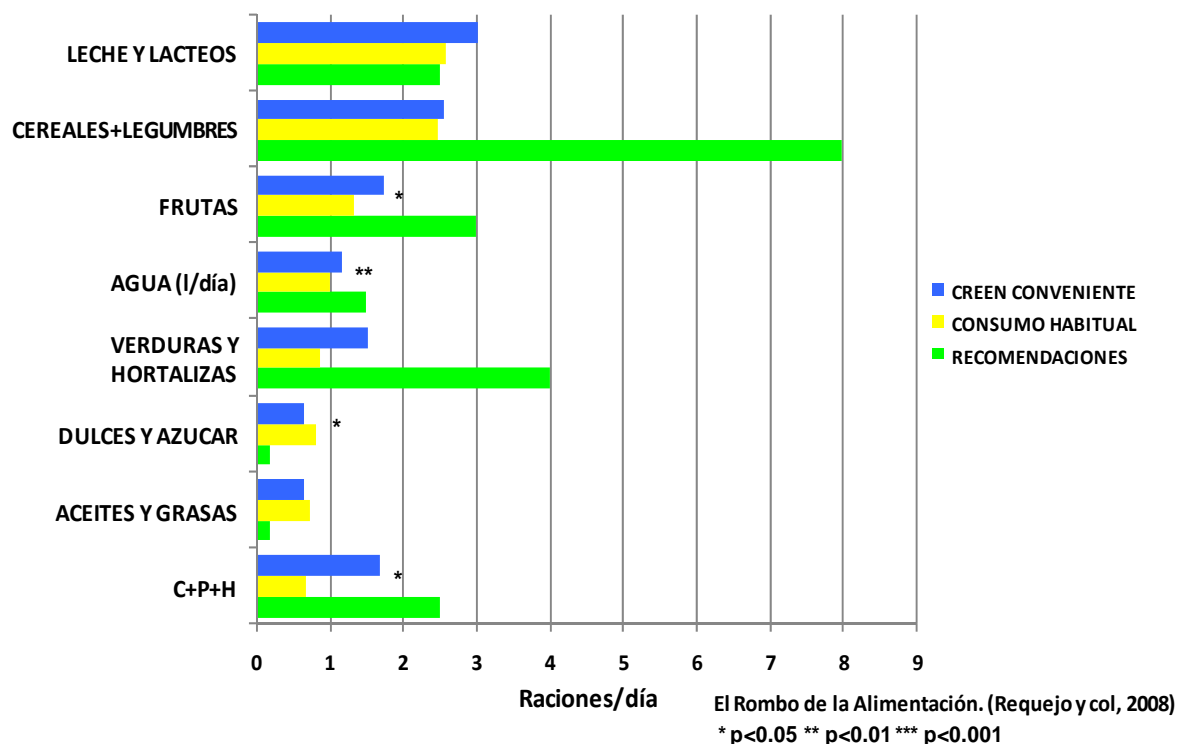
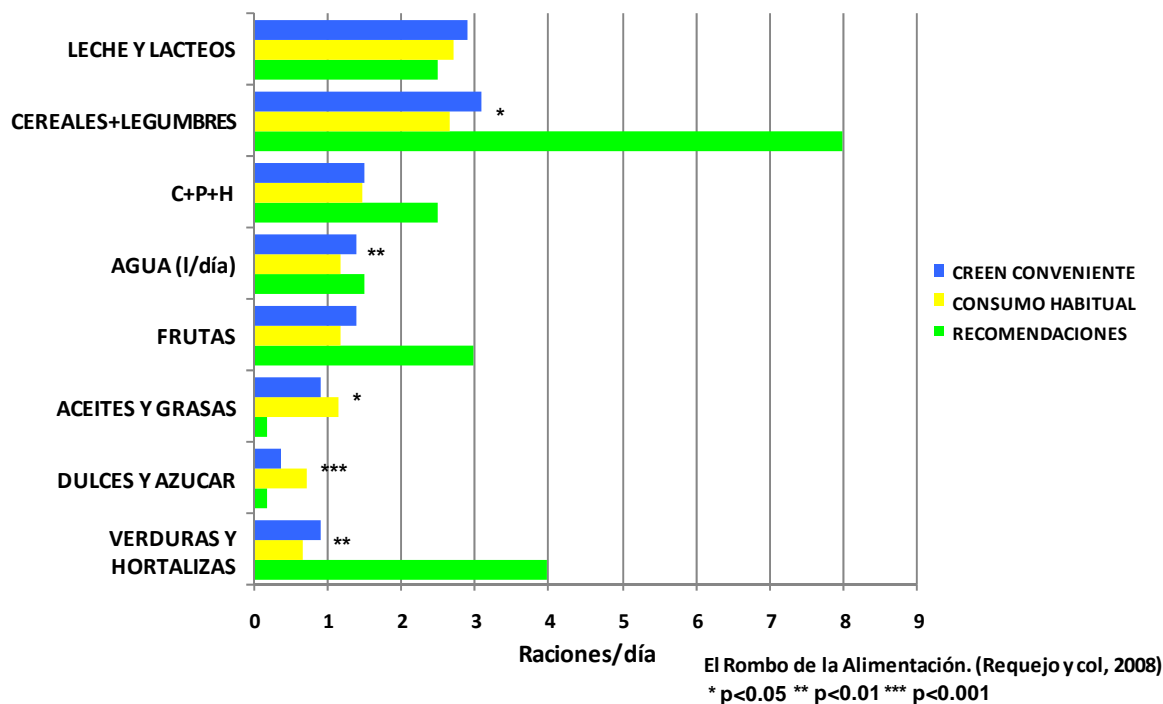


Figura 56: FRECUENCIA DECLARADA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LOS DESCENDIENTES MUJERES. COMPARACIÓN CON LO QUE CREEN CONVENIENTE Y CON LO ACONSEJADO



Se observa como dato importante la **coincidencia en madres e hijas** en cuanto **al consumo de grasas y aceites**, ya que creen que hay que consumir menos raciones de las que consumen. Esto se ha constatado en otros estudios de mujeres españolas que siguen alguna dieta de control de peso (Rodríguez-Rodríguez y col, 2009b; Serdula y col, 1999; SEEN/SEEDO/Roche Farma, 2005) y que restringen con más frecuencia de su dieta alimentos como bollos, grasas, aceites, dulces, pan y alcohol para conseguir perder peso.

En nuestro estudio, este comportamiento puede deberse a que existe una preocupación por mantener su peso corporal siguiendo los cánones de belleza actuales. Numerosos estudios revelan que se está produciendo un aumento de la preocupación por el control del peso corporal tanto en mujeres como en varones ya que un alto porcentaje de ambos colectivos (mayor en mujeres) han realizado dietas de control de peso alguna vez (Rodríguez-Rodríguez y col, 2009a; Ortega y col, 2007). El motivo para seguir una dieta es, principalmente, la estética en las mujeres y la salud en los hombres. Cuando se hacen excesos la mayoría de los individuos los compensan comiendo menos (más común en las mujeres) y haciendo ejercicio (más común en los hombres). Una de las medidas para compensar excesos es disminuir el consumo de pan (Rodríguez-Rodríguez y col, 2009a; Ortega y col, 1996b).

Rodríguez-Rodríguez y col, (2009c) observan mayor grado de insatisfacción por la imagen corporal en las mujeres con normo peso o déficit de peso, cuyo deseo de perder peso es mayor que en las mujeres que realmente lo necesitan por presentar sobrepeso/obesidad. Esto puede ser debido a que el colectivo femenino recibe desde edades tempranas constantes mensajes sobre los patrones de belleza y su relación con el éxito personal y profesional (Strahan y col, 2007).

Las restricciones en la ingesta de los hijos suelen ser consecuencia más de la preocupación de las madres porque sus hijos lleguen a padecer sobrepeso que por un exceso real de peso por parte de los niños. En estudios realizados en preescolares (May y col, 2007) y escolares de 7 a 9 años (Weber y col, 2010) se ha observado que presionar a los hijos a comer es una conducta más compleja que se explica en parte por el deseo de fomentar un consumo de alimentos saludable, así como por el deseo de asegurar la ingesta energética adecuada y un aumento de peso apropiado. Pero estas restricciones pueden ser peligrosas puesto que la restricción dietética se ha asociado con la sobrealimentación en adolescentes (Huon y col, 1994) y adultos. Westenhoefer y col, (1996) han sugerido que la restricción de la ingesta puede dar lugar posteriormente a atracones de comida debido por un lado a que puede verse disminuida la señal de saciedad y por otro al sentirse mayor atracción por los alimentos que se han restringido.

En un estudio de mujeres adolescentes, Killen y col, (1994) demostró que las restricciones de ingesta presentan altos niveles de falta de valor, insatisfacción corporal, miedo a ganar peso, y desafecto, y eran más pesadas y estaban más desarrolladas físicamente que las niñas sin restricciones. Del mismo modo, Rosen y col, (1987) encontraron que la puntuación de restricción en adolescentes se asoció positivamente con la insatisfacción corporal, depresión, ansiedad social y el peso corporal. En general, las restricciones en la alimentación por parte de los padres

se asociaron con un incremento de las comidas de los niños y el estado de peso (Faith y col, 2004). En definitiva, la restricción conduce justo al efecto contrario que se buscaba.

En el estudio de Rodríguez-Rodríguez y col, (2009b) se observa una falta de conocimiento sobre lo que es una dieta para mantener el peso corporal, coincidiendo con lo constatado en otros estudios realizados en mujeres españolas que siguen alguna dieta de control de peso basándose en sus propios conocimientos, en los de un amigo o siguiendo el consejo de fuentes de información poco científicas y fiables como la televisión o internet.

Todo esto pone de relieve la necesidad de mejorar la educación nutricional de la población, haciendo hincapié sobre el beneficio del consumo de alimentos como las frutas y verduras, que son alimentos considerados como saludables por la población y útiles para el control de peso, pero su ingesta y la cantidad considerada como conveniente se aleja del mínimo recomendado y desmitificando las creencias erróneas en cuanto al consumo de cereales (por ejemplo la restricción del consumo de pan e hidratos de carbono puesto que los consideran peligrosos).

5.2.9.2 PERCEPCION QUE TIENEN LAS MADRES DE LA DIETA DE SUS HIJOS

En la Tabla 29 se muestran los resultados de los cambios que consideran las madres que deben introducirse en la dieta de sus descendientes para mejorarla. La mayoría (91%) consideran que la dieta es mejorable.

Entre los cambios más destacables a introducir, un 36% considera que debe disminuirse las calorías, un 47% considera que debería disminuir la ingesta de colesterol y un 45.5% la ingesta de dulces y azúcares. También un 64% considera que debe aumentarse la ingesta de vitaminas y minerales, un 87% la de fibra y un 53% la de líquido.

Según muestra la Tabla 29 y se representa en las Figura 57 y 58, se observa una tendencia (aunque no alcanza la significación estadística) a que las madres consideren que sus hijas deben disminuir más la ingesta de calorías, grasas/colesterol, líquidos e hidratos de carbono que los descendientes varones, mientras que creen que sus hijos deben mantener mayoritariamente su ingesta de grasa.

Figura 57: CAMBIOS QUE LAS MADRES CONSIDERAN QUE DEBEN INTRODUCIR EN SUS DESCENDIENTES VARONES

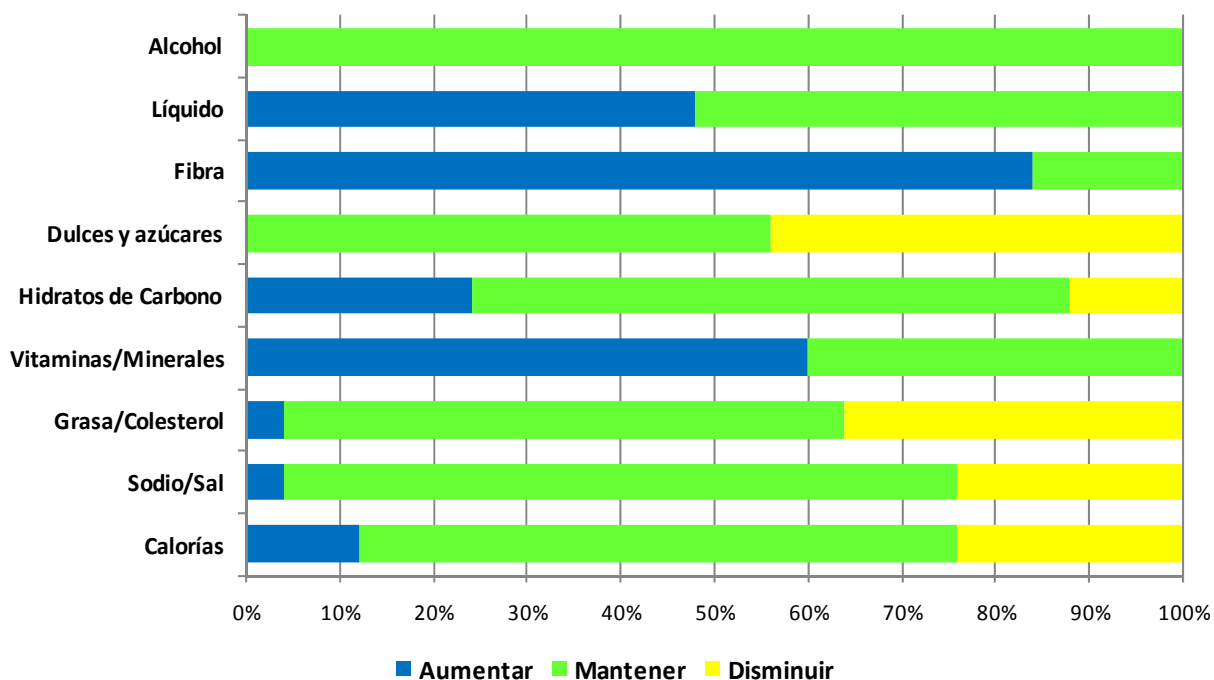
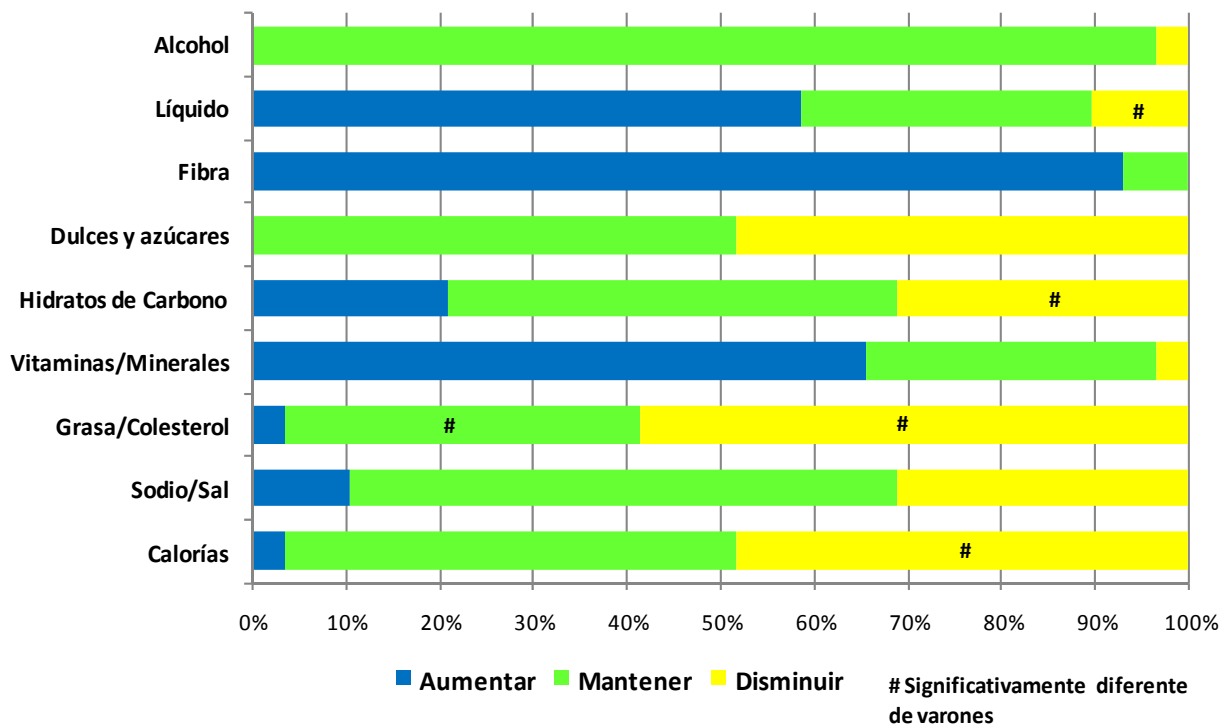


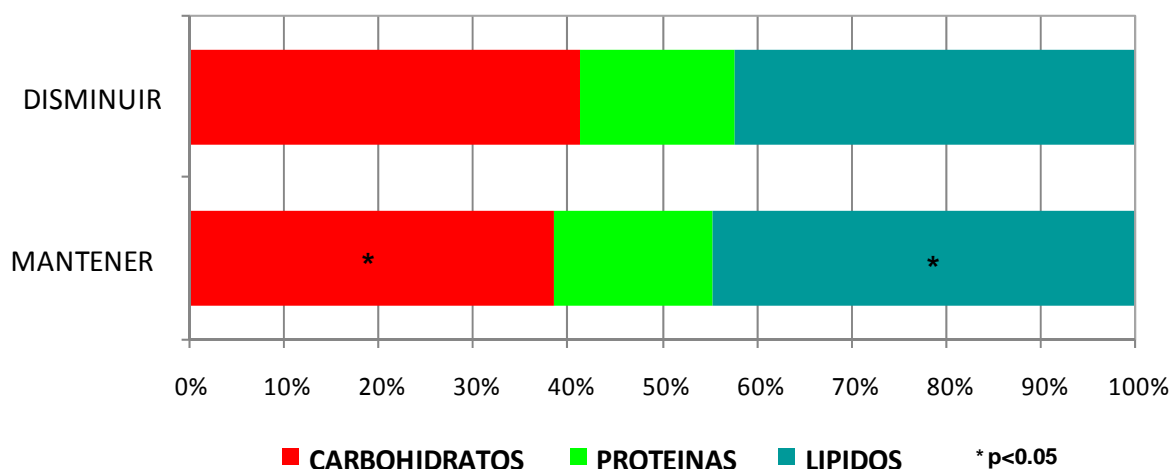
Figura 58: CAMBIOS QUE LAS MADRES CONSIDERAN QUE DEBEN INTRODUCIR EN SUS DESCENDIENTES MUJERES



Hemos analizado como es la dieta de los descendientes dependiendo de lo que consideran sus madres. Así, en la Figura 59 se representa el perfil calórico de la dieta de los adolescentes, y se observa que los niños cuyas madres consideran que deben mantener su ingesta de calorías

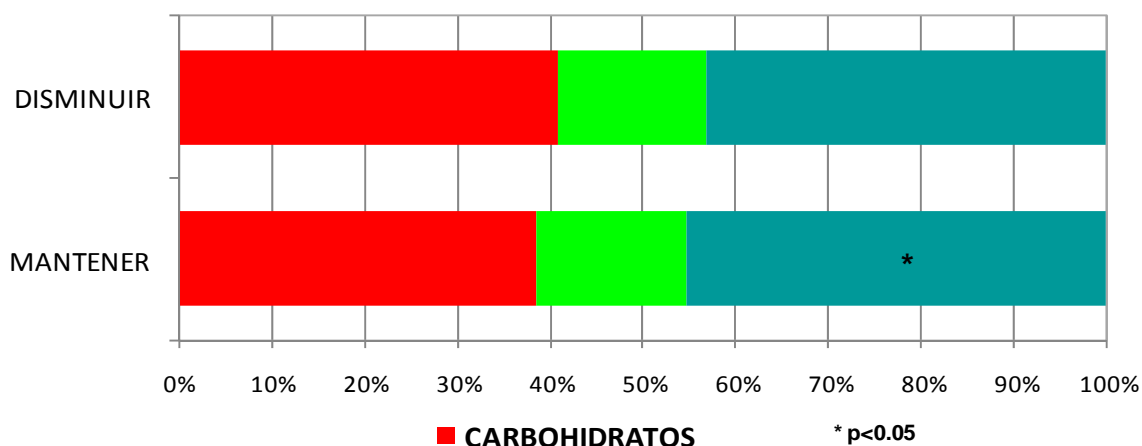
tienen una ingesta más desequilibrada y toman menos carbohidratos y más lípidos.

Figura 59: PERFIL CALÓRICO DE LA DIETA DE LOS DESCENDIENTES. DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DE SI LA MADRE CREE QUE DEBE AUMENTAR O DISMINUIR LA INGESTA DE CALORÍAS



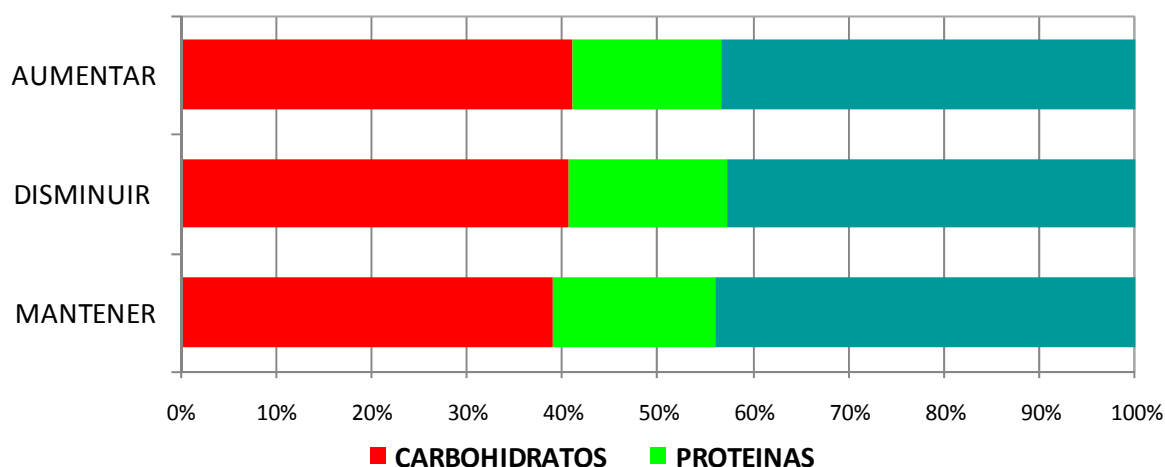
Los niños cuyas madres consideran que tienen que mantener la ingesta de grasa/colesterol tienen también un perfil más desequilibrado, con una ingesta superior de lípidos (Figura 60). Todos los niños toman más grasa de la considerada adecuada, pero precisamente las madres que no son conscientes de esto son las que tienen hijos con ingestas más elevadas.

Figura 60: PERFIL CALÓRICO DE LA DIETA DE LOS DESCENDIENTES. DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DE SI LA MADRE CREE QUE DEBE MANTENER O DISMINUIR LA INGESTA DE GRASA/ COLESTEROL



En cuanto a la pregunta sobre si las madres consideran si deben cambiar o no la ingesta de hidratos de carbono de sus hijos, hay que destacar que es el aspecto en el que más desacuerdo hemos encontrado, ya que algo más de la mitad considera que debe mantenerse esta ingesta, y el resto se divide entre aumentarla y disminuirla (Tabla 29). Sin embargo, no se observa relación entre la dieta de los descendientes y estas respuestas de las madres: los niños cuyas madres creen que deben aumentar, disminuir o mantener la ingesta de hidratos de carbono tienen la misma ingesta de hidratos de carbono (Figura 61).

Figura 61: PERFIL CALÓRICO DE LA DIETA DE LOS DESCENDIENTES. DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DE SI LA MADRE CREE QUE DEBE CAMBIAR O NO LA INGESTA DE HIDRATOS DE CARBONO



Los descendientes cuyas madres consideran que tienen que mantener o disminuir la ingesta de dulces y azúcares tienen un perfil calórico similar (Figura 62) aunque si se observa, de forma congruente, que cuando las madres consideran que tienen que disminuir la ingesta de dulces y azúcares los descendientes en realidad están tomando más azúcares sencillos. Esto indica que las madres son conscientes de ello, aspecto que no ocurre con otros nutrientes (Figura 63).

Figura 62: PERFIL CALÓRICO DE LA DIETA DE LOS DESCENDIENTES. DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DE SI LA MADRE CREE QUE DEBE MANTENER O DISMINUIR LA INGESTA DE DULCES Y AZÚCARES

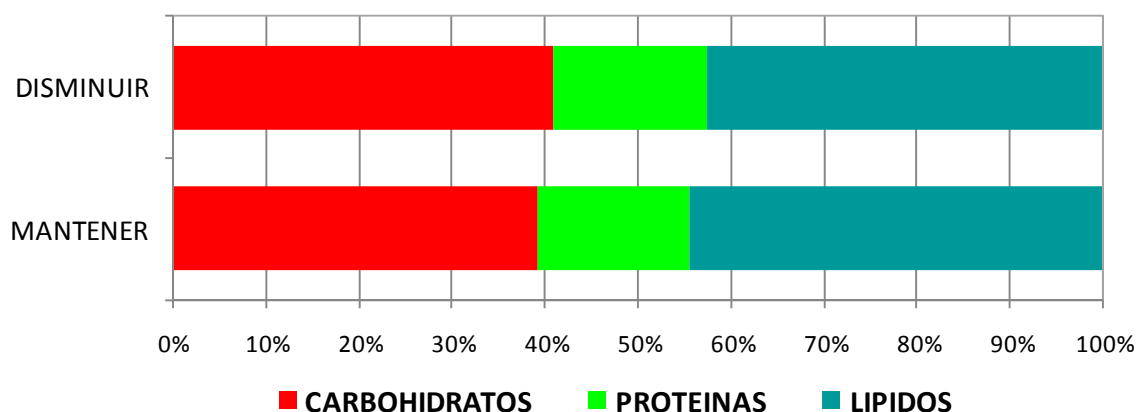
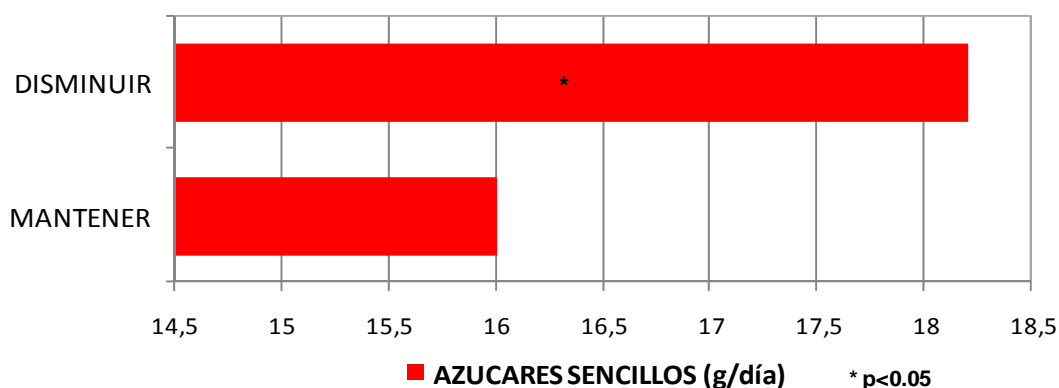
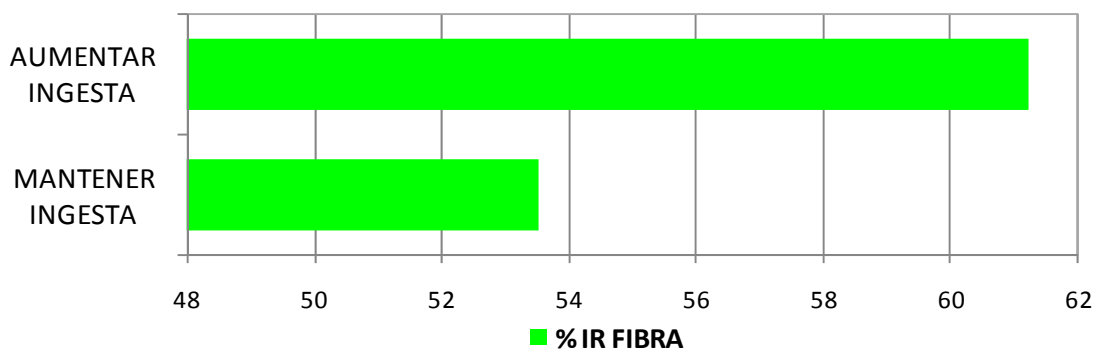


Figura 63: INGESTA DE AZÚCARES SENCILLOS POR LOS DESCENDIENTES. DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DE SI LA MADRE CREE QUE DEBE MANTENER O DISMINUIR LA INGESTA DE DULCES Y AZUCARES



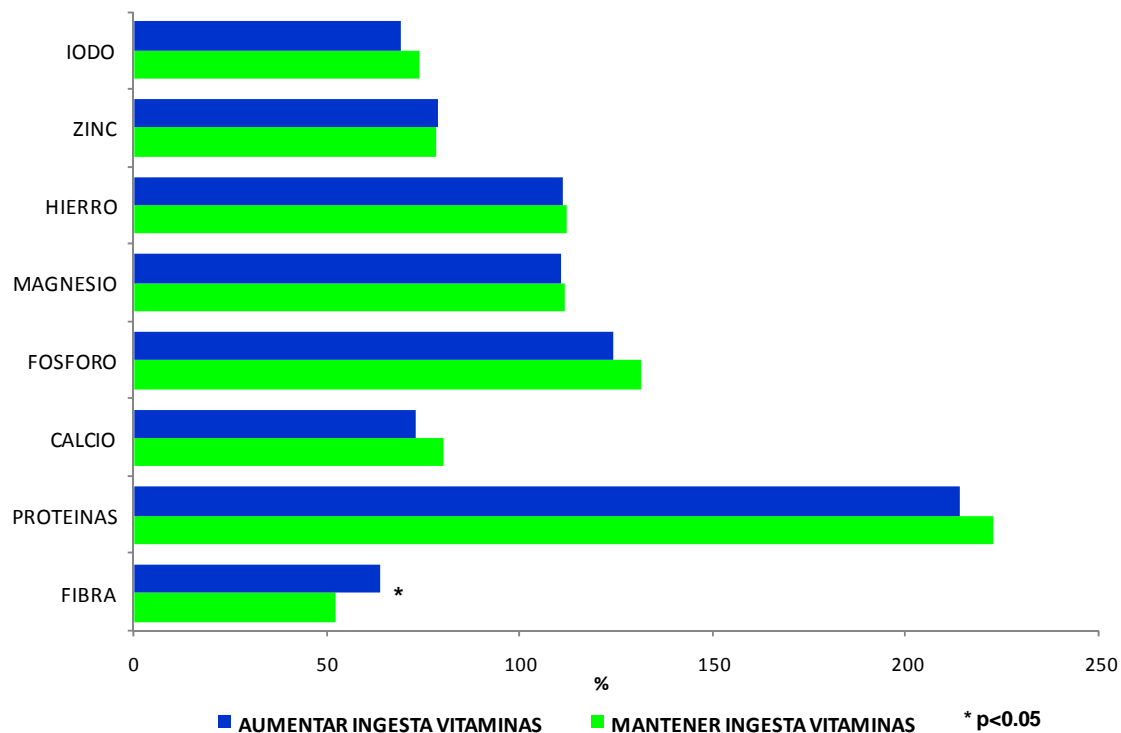
Solo el 12% de las madres consideran que sus hijos deben mantener su ingesta de fibra, y son precisamente sus hijos los que peor contribución a las ingestas recomendadas de fibra tienen (Figura 64).

Figura 64: CONTRIBUCIÓN A LAS IR DE FIBRA POR LOS DESCENDIENTES. DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DE SI LA MADRE CREE QUE DEBE MANTENER O DISMINUIR LA INGESTA DE FIBRA



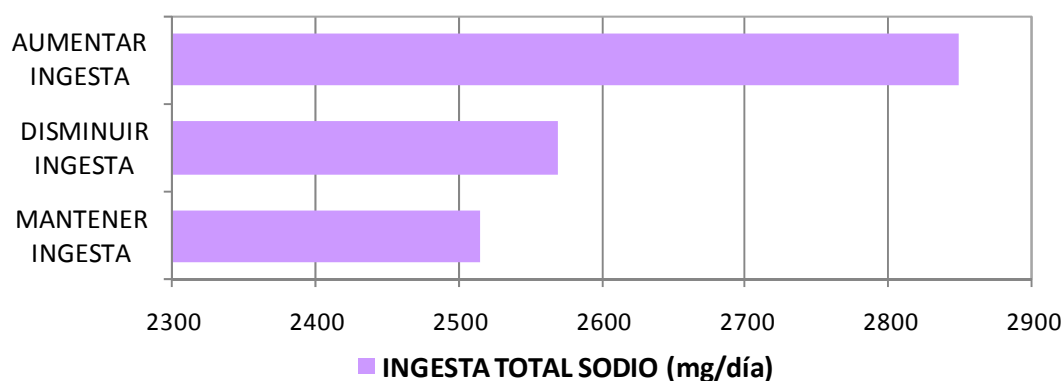
Los descendientes cuyas madres consideran que tienen que aumentar la ingesta de vitaminas son los que presentan una contribución a las IR de fibra más alta (Figura 65), habiéndose encontrado diferencias significativas entre los que consideran que tienen que disminuir la ingesta de vitaminas.

Figura 65: CONTRIBUCIÓN A LAS IR DE NUTRIENTES POR LOS DESCENDIENTES. DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DE SI LA MADRE CREE QUE DEBE MANTENER O DISMINUIR LA INGESTA DE VITAMINAS



Cabe mencionar también que aunque no hay una relación entre la ingesta de sodio y lo que consideran las madres, la ingesta supera en todos los casos las cantidades recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (2.4 g/día). (Figura 66).

Figura 66: INGESTA TOTAL DE SODIO POR LOS DESCENDIENTES. DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DE SI LA MADRE CREE QUE DEBE MANTENER O DISMINUIR LA INGESTA DE SODIO



Todos estos resultados constatan el **desconocimiento de las madres en cuanto a cómo debe ser una dieta adecuada, y** también el desconocimiento **en cuanto a la realidad de la dieta de sus hijos**, ya que precisamente las madres que creen que deben mantenerse ciertos aspectos tienen hijos con dietas más desequilibradas. Solo el aspecto relacionado con los dulces y azúcares es el que parece percibirse de forma más realista por parte de las madres.

5.3 DISCUSIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS

Los datos hematológicos y bioquímicos encontrados en la población estudiada se muestran en las Tablas 30 y 31.

5.3.1 PROTEÍNAS SÉRICAS

Las diferentes proteínas plasmáticas representan un papel controvertido como indicadores del estado nutritivo proteico, ya que su concentración puede estar afectada por distintos factores, como la ingesta proteica, deficiencia de alguna vitamina/mineral implicados en su metabolismo, infecciones, inmovilidad, y afecciones hepáticas y renales (Bernardi y col, 2003).

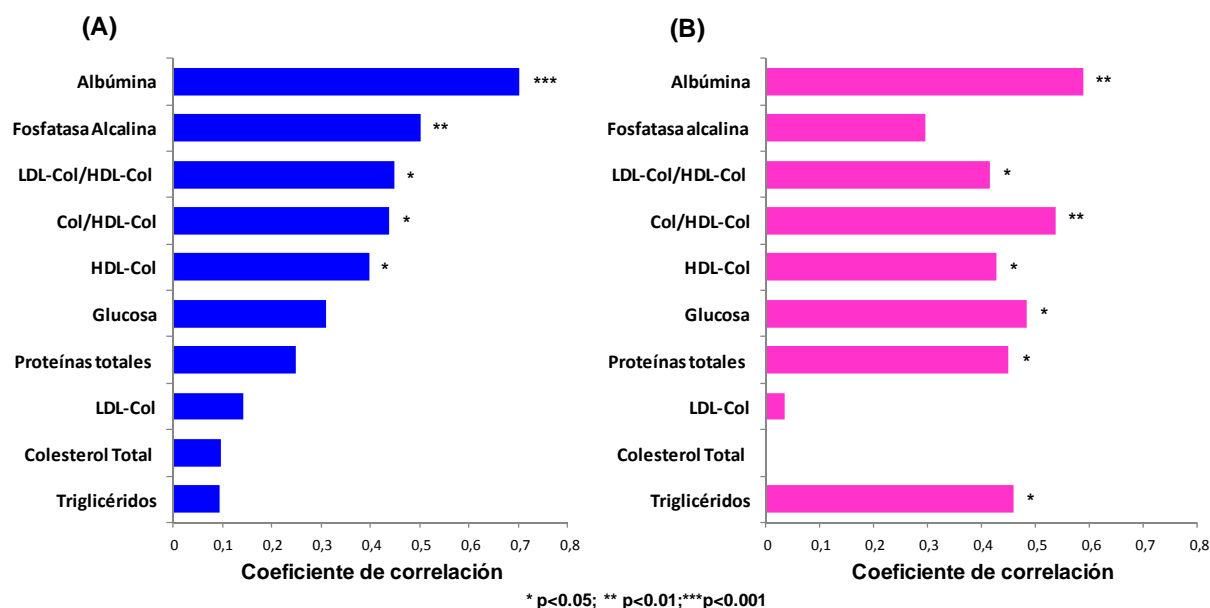
Un descenso de los niveles de las proteínas totales, albúmina y de otras proteínas transportadoras como la transferrina, por debajo de la normalidad, puede ser indicativo de un escaso aporte proteico, que puede haberse instaurado recientemente o tener un carácter más crónico (Quintas y Andrés, 2000). Respecto a la transferrina, cabe destacar que su síntesis depende del estatus en proteínas, pero también de la disponibilidad de hierro en el organismo, de manera que en la deficiencia de hierro provoca un aumento de la transferrina.

El valor medio de las **proteínas totales séricas** observado en nuestro colectivo de estudio (6.8 ± 0.4 g/dL en madres, 6.9 ± 0.4 g/dL en descendientes varones y 7.0 ± 0.3 g/dL en descendientes mujeres) se encuentra dentro de los valores normales de referencia, no existiendo diferencias significativas en función del sexo, ni del grupo de población (Tabla 30).

La **albúmina sérica** es otro parámetro muy utilizado como indicador nutricional, a pesar de que es una proteína con una vida media bastante larga (20 días), por lo que responde lentamente a los cambios en la ingesta proteica (Garlick y col, 2005; Spiekerman, 1993; Young y col, 1990; Durnin y Fidanza, 1985). Por esta razón tiene más utilidad en el cribado nutricional que como indicador de situación nutricional (The Hoog, 1998). En nuestro estudio los valores medios en todos los colectivos se encuentran dentro de los límites de normalidad (Tabla 30). Se aprecian diferencias significativas entre madres y sus hijos varones ($p < 0.01$), presentando niveles más elevados estos últimos.

En cuanto a la asociación de estos parámetros entre madres y descendientes, según se muestra en la Figura 67 y en la Tabla 32, hubo asociaciones significativas solo entre madres y sus hijas en cuanto a los niveles de proteínas totales en sangre ($r = 0.4487$, $p < 0.05$), mientras que para la albúmina, se observaron correlaciones bastante fuertes en ambos grupos de sexo, aunque se observan mas fuertes en los varones (hijos: $r = 0.7028$, $p < 0.001$; hijas: $r = 0.5893$, $p < 0.01$).

Figura 67: CORRELACIÓN PARÁMETROS BIOQUÍMICOS ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



5.3.1.1 LÍPIDOS SÉRICOS

Se ha demostrado que existe una gran relación entre una elevada ingesta de grasa y la mayor frecuencia de obesidad, así como el aumento del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y cáncer (De Sauvage y col, 2003). Sin embargo, la relación dieta-enfermedad cardiovascular es bastante compleja, dado que además de tener en cuenta el efecto adverso de una ingesta excesiva de AGS y colesterol, hay que considerar otras influencias como la derivada del consumo de AGM, antioxidantes, ciertas vitaminas, etc. (Navia, 2000).

La concentración sérica de **triglicéridos** (TG) en el colectivo estudiado fue significativamente mayor ($p<0.05$) en los descendientes varones (102.1 ± 19.6 mg/dL) que en madres (75.7 ± 34.7 mg/dL) y descendientes mujeres (81.3 ± 37.0 mg/dL) (Tabla 30). A pesar de esto, los valores se encuentran dentro de la normalidad (<160 mg/dL) (Andrés y Povea, 2000) y solo un 5.1% de las madres y un 2.0% de los descendientes presentó cifras por encima de este valor (Tabla 35).

Por otro lado, en el colectivo estudiado el valor medio de **colesterol sérico** (CT) fue significativamente mayor en las madres (de 187.6 ± 33.2 mg/dL) que en sus descendientes (146.5 ± 53.9 mg/dL en varones y 161.5 ± 25.0 mg/dL en mujeres) (Tabla 30). Estos valores de CT en adolescentes son inferiores a los encontrados por Plaza y col, (1988) en un estudio de adolescentes de Fuenlabrada/Madrid con edades comprendidas entre 10-14 años, especialmente en los varones. Se considera que el colesterol sérico total es un predictor de enfermedad cardiovascular, presentándose un riesgo moderado cuando los valores superan los 170 mg/dl y alto cuando están por encima de los 200 mg/dl (Kiwiterovich, 1990; Tojo y col, 2001; Plaza y col, 2000; Andrés y Povea, 2000).

En nuestro estudio los valores medios se encuentran por debajo del máximo establecido como normal (200 mg/dL) (Tabla 35). Según estos criterios, un 22.4% de los descendientes y un 67.8% de madres se encontrarían en una situación de riesgo moderado y un 6.1% de descendientes y un 37.3% de madres en situación de riesgo alto.

En cuanto a las fracciones de colesterol, en primer lugar, el nivel medio de **LDL-Colesterol** (LDL) fue de 112.1 ± 30.9 mg/dL para las madres. 102.1 ± 19.6 mg/dL para los descendientes varones y 86.5 ± 23.0 mg/dL para los descendientes mujeres, encontrándose diferencias significativas entre madres y descendientes independientemente del sexo ($p < 0.001$ con los varones y $p < 0.01$ con las mujeres) (Tabla 30).

Teniendo en cuenta que los niveles de LDL son predictores independientes del riesgo aterogénico, incluso más que el colesterol total, ya que evitan la influencia positiva de las HDL-Colesterol (Korpela y col, 1999) y que niveles superiores a 190 mg/dL se consideran como elevados (Andrés y Povea, 2000), se ha encontrado que un 3.4% de las madres y ningún descendiente presentaron cifras por encima de dicho valor. (Tabla 35). Esto pone de relieve que las madres presentan un riesgo cardiovascular ligeramente superior al de sus descendientes.

Por otra parte, el nivel medio de **HDL-Colesterol** (HDL) fue de 60.4 ± 13.9 mg/dL en las madres, 56.8 ± 11.5 mg/dL en los descendientes varones y 58.7 ± 11.2 mg/dL en los descendientes mujeres, siendo significativamente superior en las madres respecto a sus descendientes varones ($p < 0.05$) (Tabla 30).

Las HDL son lipoproteínas de alta densidad que actúan como protectoras en la enfermedad cardiovascular (Krummel, 2001). Debido a esta capacidad protectora, se recomienda que el nivel de estas lipoproteínas sea igual o mayor a 30 mg/dL (Andrés y Povea, 2000). A pesar de que nuestro colectivo presentó un nivel medio adecuado en este parámetro, un 1.7% de las madres y un 2.0% de los descendientes tuvieron cifras inferiores al valor recomendado (Tabla 35).

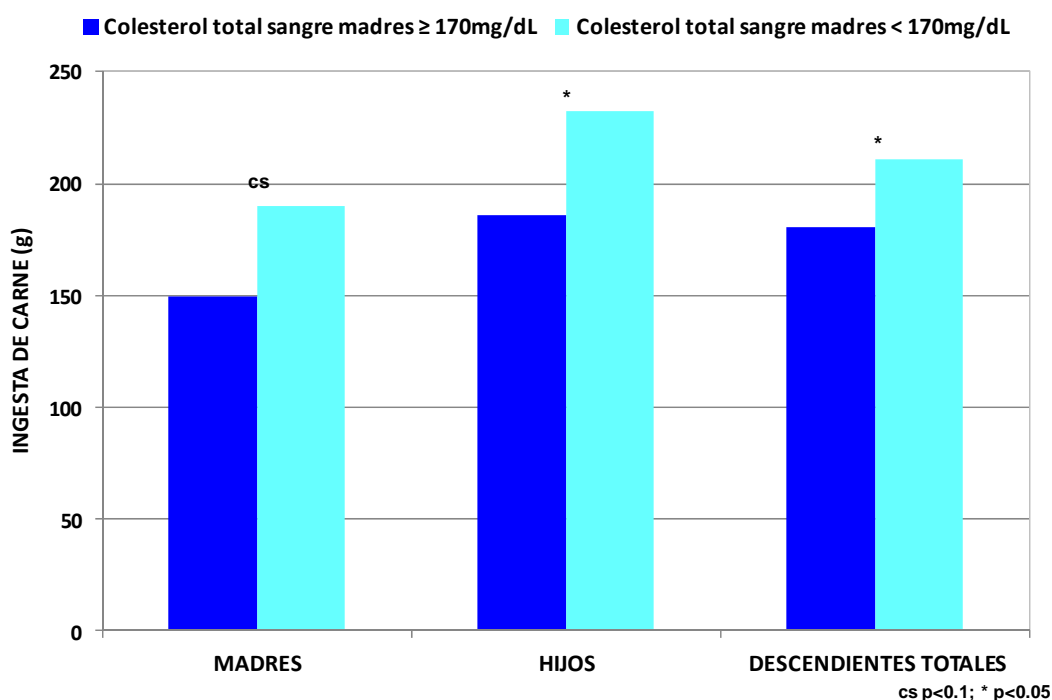
Para determinar si un individuo presenta una situación cardiovascular adecuada o de riesgo no es suficiente con una única medida de lípidos séricos. Así, el cálculo de las relaciones **LDL/HDL** y **Colesterol total/HDL (CT/HDL)** permiten evaluar con mayor profundidad el riesgo aterogénico individual y ayuda a clasificar a los sujetos en una u otra categoría. En este sentido, y considerando los límites para estos cocientes establecidos por Fischbach (1985) (LDL/HDL: < 1 para varones y < 1.47 para mujeres; CT/HDL: < 3.43 para varones y < 3.27 para mujeres), se ha encontrado que un elevado porcentaje de la población estudiada (un 91.5% de madres y 69.4% de descendientes en cuanto al LDL/HDL y un 61% de madres y 24.5% de descendientes en cuanto al CT/HDL) superó los valores de referencia establecidos para cada índice (Tabla 35).

Según se muestra en la Figura 67 y en la Tabla 32, hubo asociaciones significativas débiles entre madres y descendientes mujeres en cuanto a los niveles de triglicéridos en sangre ($r = 0.4594$, $p < 0.05$). En cuanto a las lipoproteínas y sus relaciones, las correlaciones fueron significativas para las HDL y las relaciones LDL/HDL y CT/HDL, tanto para el total de la muestra como al

considerar el sexo del descendiente, mientras que no se ha observado correlación en cuanto a los niveles de CT ni de LDL.

Hemos querido analizar si existen diferencias en la dieta de los descendientes en función de los parámetros bioquímicos de sus madres, y observamos diferencias significativas en cuanto al consumo de carne: los descendientes varones de madres con niveles de colesterol sérico superiores a 170 mg/dL, consumen menor cantidad de carne ($p<0.05$) que los hijos de las madres que presentan niveles de colesterol séricos menores y más adecuados. Esto no se observa en el caso de las descendientes mujeres (Figura 68). Estos datos sugieren que es posible que las madres con cifras de colesterol sérico más elevadas hayan recibido pautas dietéticas encaminadas a disminuir la ingesta de carnes y embutidos, y que estén trasladando estas medidas a la dieta de sus hijos. Sin embargo, hemos de señalar que no se han observado diferencias en este sentido en la dieta de las madres, lo que significaría que ellas no cumplirían la recomendación recibida, pero que si se la trasladan a sus hijos. Messina y col, (2002) en un estudio realizado en un grupo de niños de edades comprendidas entre 6-13 años y sus padres, observaron que un factor que condiciona de forma importante los niveles de lípidos séricos de los escolares era el hecho de que las madres tuvieran actitudes menos saludables desde el punto de vista nutricional (como estar menos dispuestas introducir cambios en la dieta para seguir dietas más equilibradas o a incluir nuevos alimentos en su dieta). Esta asociación no se observó entre las actitudes de los padres y los niveles séricos de lípidos de sus hijos.

Figura 68: INGESTA DE CARNES (g) EN FUNCIÓN DE LOS NIVELES DE COLESTEROL SÉRICO DE LA MADRE



5.3.2 VITAMINAS SÉRICAS

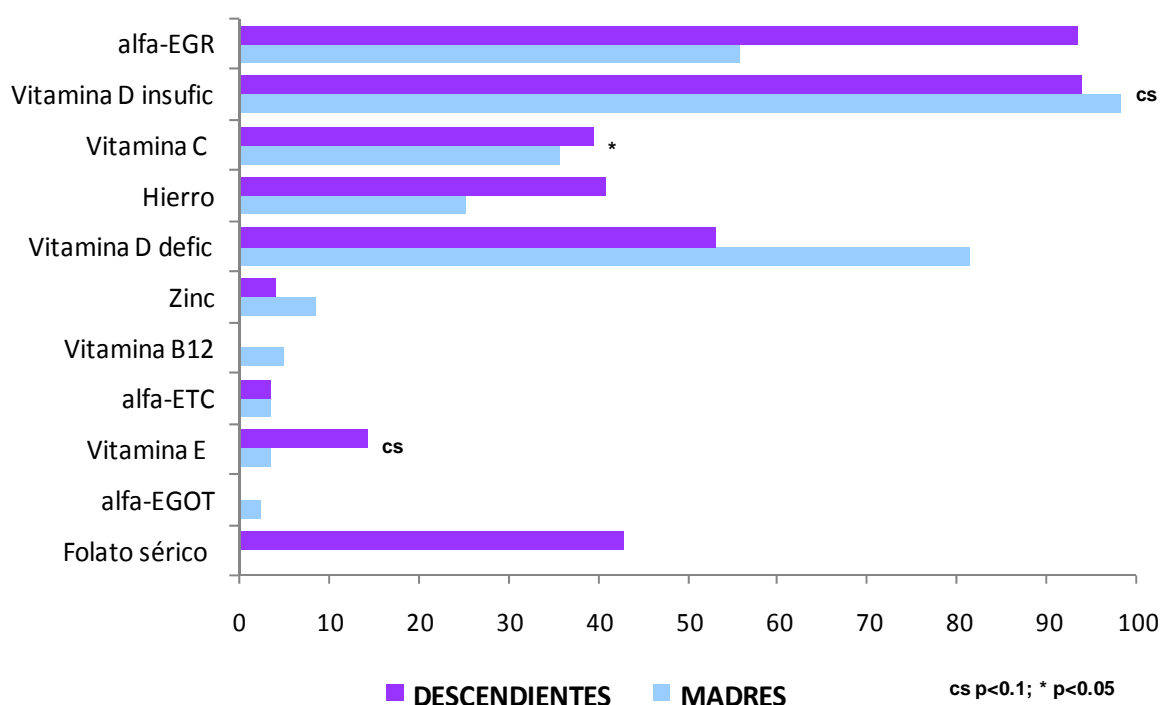
5.3.2.1 INDICADORES BIOQUÍMICOS DE SITUACIÓN EN VITAMINAS B₁, B₂ Y B₆

Para evaluar el estado nutricional respecto a estas vitaminas pueden valorarse sus niveles séricos, aunque también resultan de gran utilidad los coeficientes de activación, que son pruebas funcionales en las que se valora una reacción bioquímica dependiente de una de estas vitaminas (Quintas y Andrés, 2000).

En el caso de la **vitamina B₁** se valora el coeficiente de activación de la enzima eritrocito transcetolasa (o alfa-ETC), que cataliza la reacción de transformación del piruvato en ácido acetoacetyl-lipoico, interviniendo como coenzima la TPP (Tiamina Pirofosfato), que es dependiente de la tiamina (Vuilleumier y col, 1983). Se considera que cuanto mayor es el valor de alfa-ETC, peor es la situación nutricional en tiamina. En concreto se considera que hay riesgo moderado de deficiencia para valores entre 1.20-1.30 y riesgo alto para valores superiores a 1.30. (Quintas y Andrés, 2000)

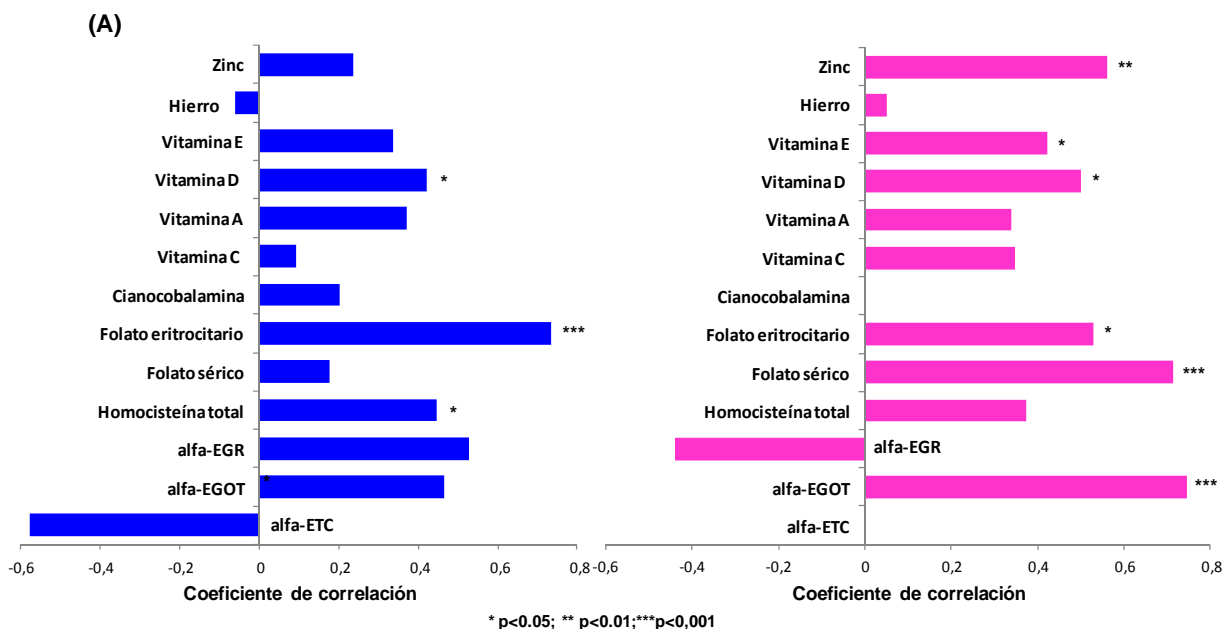
En nuestro estudio el valor medio de alfa-ETC fue de 1.06 ± 0.08 en las madres, 1.07 ± 0.09 en los descendientes varones y 1.02 ± 0.12 en las descendientes mujeres (Tabla 31). Un 3.4% de las madres y un 3.4% de los descendientes del estudio superó el valor de 1.2, a partir del cual se considera que hay un mayor riesgo de deficiencia en tiamina (Tabla 36) (Figura 69).

Figura 69: PORCENTAJE DE MADRES Y DESCENDIENTES CON SITUACIÓN DEFICITARIA EN RELACIÓN A LAS VITAMINAS Y MINERALES DETERMINADOS EN SANGRE



Se ha observado una asociación negativa en el valor de alfa-ETC entre madres y descendientes varones ($r=-0.5774$, $p<0.05$) (Figura 70 y Tabla 33), aunque debemos tener presente que los valores son adecuados en prácticamente todos los individuos.

Figura 70: CORRELACIÓN CONCENTRACIÓN DE VITAMINAS Y MINERALES EN SANGRE ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



Para evaluar el estado nutricional fisiológico en **vitamina B₂** se mide el coeficiente de activación de la enzima eritrocito glutatión reductasa (alfa-EGR), que cataliza la reacción de transformación del glutatión en glutatión reducido, interviniendo como coenzima la FAD (Flavin adenin dinucleótido) dependiente de la riboflavina. Se considera peor situación en vitamina B₂ cuando el coeficiente alfa-EGR es alto. Concretamente valores superiores a 1.20 indican un riesgo moderado de deficiencia y los superiores a 1.40 indican un riesgo alto. (Quintas y Andrés, 2000)

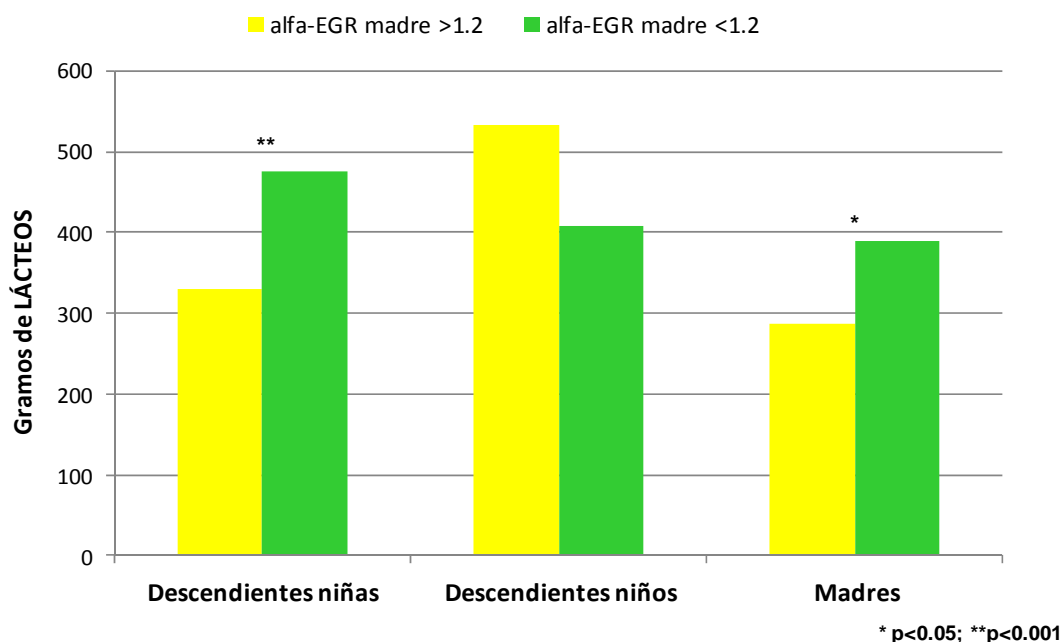
El valor medio del coeficiente alfa-EGR en los sujetos estudiados fue de 1.14 ± 0.11 en las madres, 1.18 ± 0.15 en los descendientes varones y 1.17 ± 0.17 en las descendientes mujeres (Tabla 31).

Todos los valores medios se encuentran por debajo del límite superior recomendable (<1.2), a partir del cual existiría una probable deficiencia en vitamina B₂. No obstante, un 55.9% de las madres y un 93.51% de los descendientes del estudio superó este valor (Tabla 36) (Figura 69) y un 5.4% de madres y un 9.7% de descendientes tuvieron valores superiores a 1.40.

Una de las principales fuentes de vitamina B₂ son los lácteos. En este sentido, se ha observado que las madres con una situación adecuada de vitamina B₂ ($\text{alfa-EGR}<1.2$) consumen más gramos de lácteos que las que tienen peor situación ($p<0.05$) (Figura 71). En los descendientes no se observa esta asociación entre ingesta de lácteos y su situación bioquímica. Es posible que solo apreciemos diferencias en el grupo de madres porque su ingesta de lácteos es inferior y se aleja más de los objetivos nutricionales, mientras que la ingesta en los descendientes es más adecuada. Pero si que se constata una mayor ingesta de lácteos en los descendientes mujeres

cuyas madres presentan mejor situación de vitamina B₂ (p<0.01) (Figura 71).

Figura 71: INGESTA LÁCTEOS DE DESCENDIENTES EN FUNCIÓN DE LA SITUACIÓN EN VITAMINA B₂ DE LAS MADRES



Para determinar el estatus de **vitamina B₆** (piridoxina) se pueden utilizar indicadores directos (concentración de vitamina en plasma, células sanguíneas u orina) e indirectos o funcionales (saturación de Piridoxal Fosfato de la Glutamato-oxalacetato transaminasa) o metabolitos del triptófano). Normalmente, las cantidades o concentraciones de estos indicadores cambian cuando lo hace la ingesta de vitamina B₆.

La evaluación bioquímica de la vitamina B₆ es primordial, ya que los signos y síntomas clínicos de su deficiencia son muy inespecíficos (Gibson, 2005). La vitamina B₆ en sus formas de coenzima lleva a cabo una amplia variedad de funciones, participando en más de 100 reacciones enzimáticas, en su mayoría relacionadas con el metabolismo de proteínas (Instituto de medicina, 1998). El piridoxal fosfato (PP), forma activa de la vitamina B₆ (derivado fosforilado), está involucrado en el metabolismo de aminoácidos, de hidratos de carbono y lípidos. La vitamina B₆ colabora en la formación de anticuerpos, glóbulos rojos, neurotransmisores y otras sustancias esenciales que regulan el estado de ánimo (serotonina) y participa en la gluconeogénesis y en la glucogenólisis.

Para evaluar el estado nutricional fisiológico en vitamina B₆ hemos empleado el coeficiente de activación de la enzima Eritrocito Aspartato Aminotransferasa (alfa-EGOT), que cataliza reacciones de transaminación y desaminación de aminoácidos, interviniendo el PP como coenzima en la transferencia de grupos amino entre aminoácidos (Vuilleumier y col, 1983).

Se considera peor situación en vitamina B₆ cuando el coeficiente alfa-EGOT es alto. Concretamente hay una situación marginal cuando los valores se encuentran entre 1.70-1.85, y

de deficiencia cuando superan el valor de 1.85 (Sauberlich, 1999)

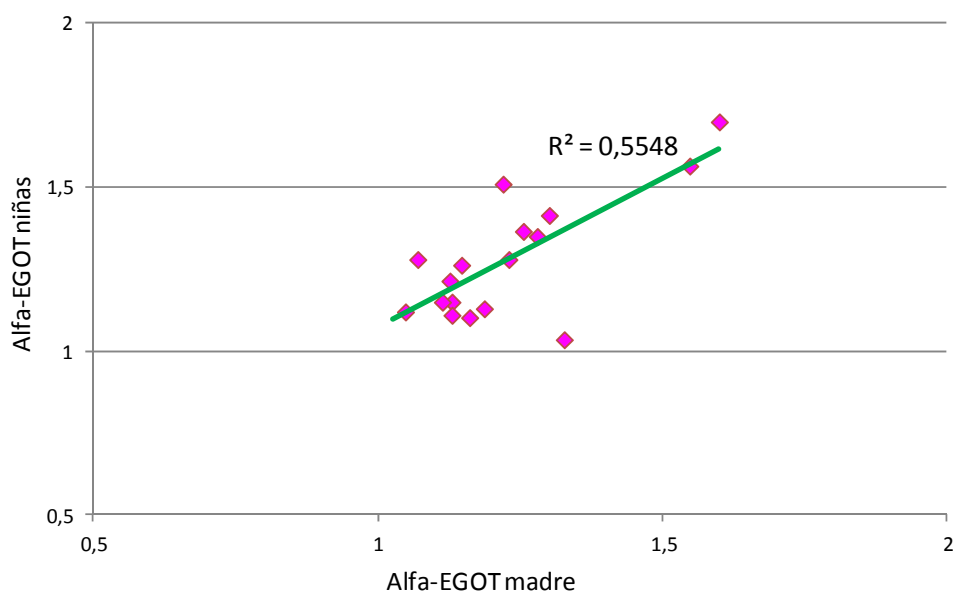
En la deficiencia de piridoxina también aumentan los niveles de homocisteína plasmática (Xingwang y col, 2010), por lo que podríamos tener en cuenta además este indicador.

El valor medio del coeficiente alfa-EGOT en los sujetos estudiados fue de 1.22 ± 0.20 en las madres, 1.21 ± 0.21 en los descendientes varones y 1.28 ± 0.18 en las descendientes mujeres (Tabla 31).

Todos los valores de los descendientes se encuentran por debajo del límite superior recomendado (<1.85), a partir del cual existiría una probable deficiencia en vitamina B₆. No obstante, un 2.4% de las madres del estudio superó este valor (Tabla 36) (Figura 69).

Según se muestra en la Figura 72 y en la Tabla 33, hubo correlación muy fuerte entre madres y descendientes mujeres en cuanto al valor de alfa-EGOT ($r=0.7449$, $p<0.001$). Recordemos, como ya se mencionó en el estudio dietético, que también existe una correlación en cuanto a la contribución de la vitamina B₆ de madres y sus descendientes.

Figura 72: ASOCIACIÓN ENTRE NIVELES SÉRICOS DE VITAMINA B₆ DE MADRES Y DESCENDIENTES MUJERES



No hemos observado asociación entre los niveles de homocisteína y el valor de alfa-EGOT, posiblemente, debido a que los valores del indicador de situación en vitamina B₆ son adecuados en prácticamente todos los casos. En este sentido hemos de considerar que es muy poco frecuente encontrar niveles elevados de homocisteína debido a deficiencias en vitamina B₆, ya que las vitaminas con más influencia en el metabolismo de la homocisteína son los folatos y la cianocobalamina por este orden (Selhub y col, 1993; Homocysteine Lowering Trialists, 1998).

5.3.2.2 INDICADORES BIOQUÍMICOS DE SITUACIÓN EN ÁCIDO FÓLICO, VITAMINA B₁₂ Y HOMOCISTEÍNA

✓ FOLATOS

Los **folatos** son objeto de numerosos estudios relacionados con su disponibilidad ya que modulan riesgos de enfermedades, defectos de nacimiento (síndrome de Down), enfermedades cardiovasculares/derrames cerebrales, y posiblemente cáncer de colon, además de otros ya conocidos efectos preventivos frente a malformaciones en el desarrollo del tubo neuronal de los recién nacidos o de algunos tipos de anemias (Bernal y col, 2012).

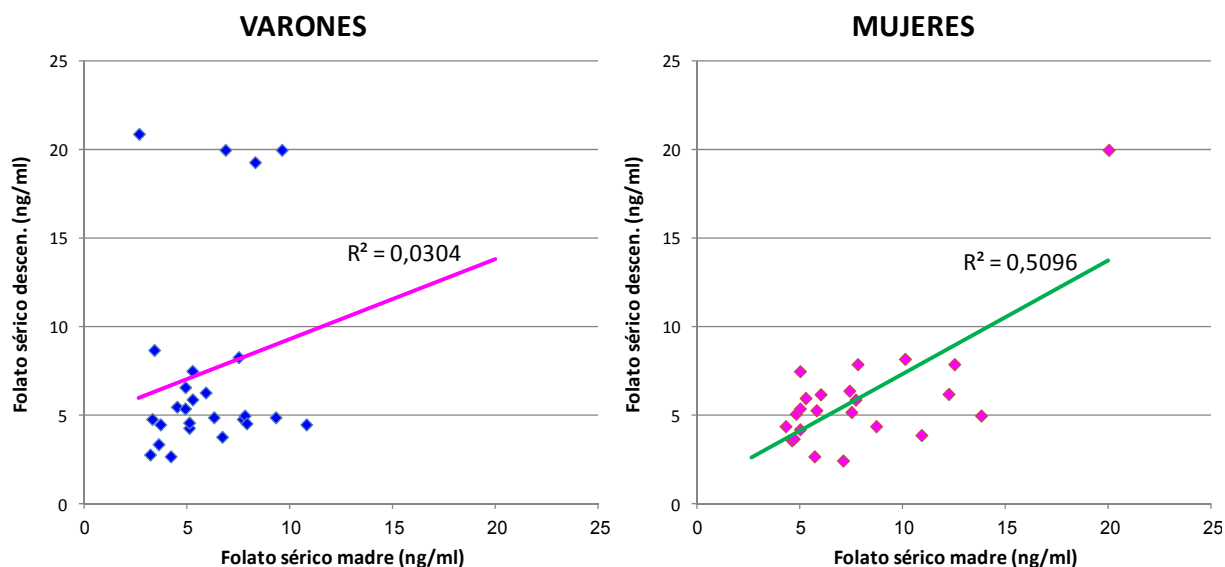
La ingesta adecuada de folatos es vital para la división celular y la homeostasis debido al papel esencial de las coenzimas folato en la síntesis de ácidos nucleicos, regeneración de la metionina, y en el transporte, oxidación y reducción de unidades de un carbono requeridas para el normal metabolismo y regulación (Wagner, 1996).

Existen evidencias de que el folato podría proteger frente al cáncer de colon y recto (Sanjoaquin y col, 2005). El folato y la vitamina B₁₂ son cruciales en la síntesis de ácidos nucleicos y en la replicación celular normal (Serra Majem y col, 1995; Willett y col, 1998; Gibson 1993; Fidanza 1991). Un déficit crónico de folato puede producir alteraciones en la metilación del ADN; la hipometilación del ADN está implicada en la expresión de ciertos genes relacionados con el control del ciclo celular, y en el riesgo de cáncer (Margetts y col, 1997).

Los **folatos séricos** reflejan los cambios sufridos en la ingesta reciente y descienden rápidamente cuando el aporte o la absorción de la vitamina disminuyen. Es el primer indicador que se altera. Valores superiores a 6 ng/ml son normales, mientras que valores entre 3 y 6 ng/ml indican una posible deficiencia y los inferiores a 3 ng/ml indican clara deficiencia (Martínez y col, 2004).

El nivel medio de folato sérico en el colectivo estudiado fue de 6.8 ± 3.1 ng/mL en madres, 7.5 ± 5.7 ng/mL en descendientes varones y 6.0 ± 3.4 ng/mL en descendientes mujeres (Tabla 31), siendo estos valores tanto en las madres como en los descendientes superiores a los señalados por Gutiérrez y col, (2003) (5.38 ± 0.45 ng/mL en madres, 4.50 ± 0.36 ng/mL en niñas y 3.22 ± 0.38 ng/mL en niños) y también superiores a los señalados en los adolescentes por Gil y col, (2008) (3.45 ng/mL en niños, independientemente del sexo) y fueron inferiores en las madres a los señalados por Ortega y col, (2004a) para mujeres no fumadoras (8.12 nmol/L). Se han apreciado diferencias significativas para este parámetro entre madres sus hijas ($p < 0.01$) (Tabla 31).

Según se muestra en la Figura 73 y en la Tabla 33, hubo asociaciones significativas muy fuertes entre madres y descendientes mujeres en cuanto a los niveles de fólico sérico ($r = 0.7138$, $p < 0.001$).

Figura 73: ASOCIACIÓN ENTRE EL FOLATO SÉRICO DE MADRES Y DESCENDIENTES

Recordemos que también hemos observado una fuerte asociación entre la ingesta de esta vitamina de madres y descendientes, así como de frutas y verduras, fuente importante de la misma.

Teniendo en cuenta el criterio de Gil y col, (2008) que propone el valor de 5.3 nmol/l como posible punto de corte para definir el déficit de folato sérico en la población adolescente de nuestro país, se ha encontrado que un 42.9% de los descendientes presentó deficiencia de esta vitamina (Tabla 36) (Figura 69). Siguiendo los criterios de Keller y Salkeld, 1988 (que establece como déficit severo de folatos séricos en adolescentes cuando los niveles son inferiores a 3 ng/mL) y de Martínez y col, 2004 (que establece como deficiencia moderada de folatos séricos en adolescentes cuando los niveles son inferiores a 6 ng/mL), se ha encontrado que un 8.2% de los adolescentes presenta déficit severo y un 65.3% de los adolescentes presenta deficiencia moderada de esta vitamina (Tabla 36) (Figura 69). Esto es congruente con lo observado en el estudio dietético, ya que las ingestas de folatos en la población objeto de estudio no cubren las recomendaciones de 400 μ /día de folatos.

Además, un 6.8% de las madres estudiadas mostraron valores de VCM superiores a 98 μ 3, lo que sería indicativo de macrocitosis (Tabla 35), hecho no observado en los descendientes. Este tipo de situación, cuando tiene un origen nutricional, se asocia a deficiencias en folatos y cianocobalamina, principalmente. En este sentido, recordar que los descendientes tienen ingestas más adecuadas de folatos y vitamina B₁₂ que sus madres, lo que puede explicar estas diferencias. Se ha encontrado que las madres que presentan macrocitosis tienen ingestas más bajas de ácido fólico (5.02 ± 7.41 μ g/día) que las que tienen valores normales de VCM (86–98 μ 3), aunque la diferencia es casi significativa ($p < 0.1$).

En una revisión realizada por Al-Tahan y col, (2006) en adolescentes europeos observan que los varones tienen niveles más elevados de vitaminas del grupo B en sangre que las chicas y que la

ingesta disminuye con la edad en ambos géneros. También indican que se apreciaba posible deficiencia en folatos y, en particular, las chicas parecían tener más riesgos.

La deficiencia de folato sérico ha desempeñado desde hace mucho tiempo un papel importante en el cáncer de cuello de útero, el tercer cáncer más frecuente en las mujeres de todo el mundo (Fairfield y col, 2002). También está asociada esta deficiencia con el incremento de niveles de homocisteína en sangre, que incrementa el riesgo de enfermedades coronarias (Fairfield y col, 2002) y abortos espontáneos y complicaciones en el parto (Scholl y col, 2000).

Algunos autores relacionan el fumar con peor situación en folatos séricos y que los fumadores necesitan tomar más ácido fólico o más frutas y verduras para mantener los niveles normales en sangre (Ortega y col, 2004a; O'Callaghan y col, 2002). Además, González-Rodríguez y col, (2012) indican que el hábito de tabaquismo de la madre puede determinar la ingesta de alimentos como frutas y verduras y, por consiguiente, de ácido fólico y los niveles séricos de ácido fólico en sus descendientes. Sin embargo, en nuestro estudio no se ha observado que las madres fumadoras tengan menores niveles de folatos séricos ni menor ingesta de frutas y verduras, y sus hijos tampoco.

La **homocisteína** es otro parámetro que puede ser indicador de situación en folatos, ya que sus niveles aumentan cuando no hay suficiente folato disponible para donar el grupo metilo que convierte a la homocisteína en metionina (Joellyn y Abraham, 2010). En nuestro estudio encontramos correlaciones inversas entre los niveles de folatos séricos y de homocisteína en el colectivo de madres (asociación madre-madre) ($r=-0.3395$; $p<0.01$) y también en el grupo de descendientes mujeres (asociación hija-hija) ($r=-0.5024$; $p<0.05$), lo cual coincide con lo observado por Mennen y col, (2002) en otros colectivos de mujeres y por O'Callaghan y col, (2002) en fumadores de ambos sexos (Tabla 33).

Además, los niveles de folato sérico de las madres se asociaron negativamente a los niveles de homocisteína del descendiente ($r=-0.3705$; $p<0.01$ en el total de la muestra y $r=-0.4400$; $p<0.05$ en el caso de descendientes mujeres) (Tabla 34). Esto significa que las madres con menores niveles de folato tienen hijos con mayor riesgo cardiovascular al tener en cuenta la concentración de homocisteína.

Además del análisis de folato sérico, es importante evaluar el nivel de **folato eritrocitario**, ya que la medida de éste es indicativa de las reservas existentes en el organismo y refleja mejor el estatus en folato que el nivel sérico (Saubert y col, 1987).

El nivel medio de folato eritrocitario en el colectivo estudiado fue de 660.5 ± 198.97 ng/mL en madres, 626.8 ± 258.2 ng/mL en descendientes varones y 607.0 ± 254.4 ng/mL en descendientes mujeres (Tabla 31), siendo estos valores superiores, tanto en madres como en sus descendientes, a los indicados por Gutiérrez y col, (2003) (516.68 ± 7.33 ng/mL en madres, 411.6 ± 16.16 ng/mL en niñas y 373.08 ± 21.89 ng/mL en niños). Se han apreciado diferencias significativas para este parámetro entre madres y sus descendientes mujeres ($p<0.05$) (Tabla 31).

Se han observado asociaciones significativas entre madres y descendientes en cuanto a niveles de fólico eritrocitario, siendo la correlación más fuerte con los hijos ($r=0.7351$, $p<0.001$) que con las hijas ($r=0.5301$, $p<0.05$) (Figura 70 y Tabla 33).

Teniendo en cuenta el criterio de Andrés y Povea, (2000), que considera cifras aceptables de folato eritrocitario superiores a 140 ng/mL, se ha comprobado que ninguno de los sujetos estudiados presentó deficiencia en esta vitamina, ya que tuvieron valores de este parámetro por encima de dicho valor (Tabla 36) (Figura 69).

Dado que el nivel de folato eritrocitario está estrechamente relacionado con el de folato sérico, ya que ambos parámetros son indicativos del estatus en esta vitamina, resulta lógica la relación encontrada entre ambos niveles: ($r= 0.4447$; $p<0.001$) para madres, ($r= 0.4604$; $p<0.05$) para descendientes varones y ($r= 0.6520$; $p<0.01$) para descendientes mujeres (Tabla 33).

Igualmente se han encontrado correlaciones inversas entre los niveles de folato eritrocitario y de homocisteína en descendientes mujeres (-0.4948 ; $p<0.05$), coincidiendo con lo observado por Ortega y col, (2004a) en mujeres adultas (Tabla 33).

✓ VITAMINA B₁₂

Las necesidades de vitamina B₁₂ de los adolescentes son elevadas (López Sobaler y Varela, 2000). La deficiencia de la vitamina B₁₂ da lugar a una forma característica de anemia (anemia perniciosa) y a la degeneración de las neuronas, generalmente por consecuencia de una deficiencia hereditaria de la proteína necesaria para que se absorba la vitamina B₁₂ (Varela 2006). Además puede condicionar elevaciones de homocisteína, lo que se asocia con un aumento del riesgo cardiovascular, alteraciones cognitivas y algunos trastornos psiquiátricos (Aranceta y col, 2000).

En el colectivo estudiado el nivel medio de cianocobalamina sérica fue de 441.8 ± 141.3 pg/mL en las madres, 415.6 ± 134.2 pg/mL en los descendientes varones y 491.6 ± 135.0 pg/mL en los descendientes mujeres (Tabla 31), siendo el valor de las madres y de los descendientes varones superior al indicado por Gutiérrez y col, (2003) (416.3 ± 36.2 ng/mL en madres y 340.2 ± 18.3 ng/mL en niños) mientras que el valor de las descendientes mujeres resulta bastante inferior al indicado por el mismo autor (426.3 ± 32.3 ng/mL en niñas). No se han apreciado diferencias significativas en este parámetro entre madres y descendientes ni entre sexos (Tabla 31).

Otros investigadores han observado concentraciones más altas en mujeres que en hombres (Gutiérrez y col, 2003) (426.3 ± 32.3 ng/mL en niñas y 340.2 ± 18.3 ng/mL en niños), hecho que no observamos nosotros en nuestro estudio.

No se detectó ningún caso de déficit importante (<73.8 pmol/L), indicativo de depleción de reservas, y sólo un 5.1% de madres presentó concentraciones inferiores a 200 pmol/L, las cuales no son específicas de déficit nutricional de cianocobalamina (Gibson, 1993) (Tabla 36) (Figura

69). En países desarrollados, el déficit de cianocobalamina es raro, excepto en vegetarianos estrictos, dado que la cianocobalamina se encuentra en abundancia en los alimentos de origen animal (carne, pescado y huevos).

✓ HOMOCISTEÍNA TOTAL

La **homocisteína** es un aminoácido formado a partir del metabolismo de la metionina, un aminoácido esencial derivado de proteína de la dieta. En 1964 que Gibson y col, informó que los pacientes con homocistinuria tenían anomalías vasculares y trombosis arterial y, fue en 1969, cuando McCully relacionó los niveles elevados de homocisteína con el riesgo de aterosclerosis. Posteriormente varios estudios han demostrado que niveles elevados de homocisteína es un factor de riesgo para enfermedades arteriales cardiovasculares y periféricas (Humphrey y col, 2008; Boers, 1997; Austin y col, 2004) y que la suplementación con ácido fólico (Michalis y col, 2001) reduciría el riesgo de enfermedades isquémicas del corazón, de trombosis y de infarto y que la suplementación con ácido fólico, vitamina B₆ y vitamina B₁₂ disminuyen los niveles de homocisteína en plasma (Albert y col, 2008; Ebbing y col, 2008).

Existen varios mecanismos posibles para la asociación entre la homocisteína y la aterosclerosis. Estos incluyen la estimulación del crecimiento del músculo liso, la reducción en el crecimiento celular endotelial, alteración de la relajación de las células endoteliales, disminución de la síntesis de lipoproteínas de alta densidad, la promoción de la respuesta autoinmune, y la acumulación de monocitos inflamatorios en las placas ateroscleróticas.

En vista de estos hallazgos, y teniendo en cuenta que las enfermedades cardiovasculares (ECV) son las principales causas de muerte en los países desarrollados, los investigadores han estado evaluando si las terapias con niveles bajos de homocisteína disminuyen el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Todavía no está claro si dicha suplementación previene enfermedades cardiovasculares. Como resultado de ello, no existe un consenso acerca de qué niveles de homocisteína se debe medir y quien debe medirlos en caso de que alguien debiera recibir terapias de reducción de los niveles de homocisteína.

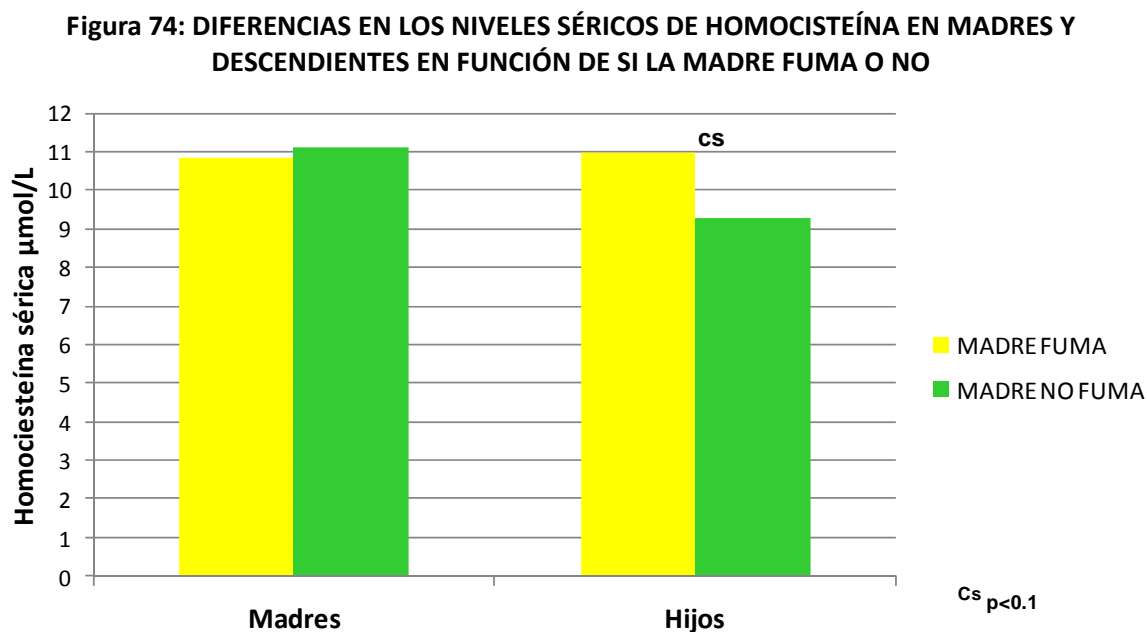
Por tanto, aunque la evidencia sugiere que la hipótesis de que la homocisteína es aún relevante como predictor de riesgo cardiovascular, no se puede concluir que la medición del nivel de homocisteína sea útil para establecer el tratamiento. Además, los estudios de prevención primaria y secundaria no muestran ninguna evidencia de que tomar ácido fólico u otras vitaminas del grupo B reduzcan el riesgo de eventos cardiovasculares (Abraham y col, 2010).

El valor medio de homocisteína encontrado en el colectivo estudiado fue de 11.7 ± 5.7 $\mu\text{mol/L}$ en madres, de 9.9 ± 2.8 $\mu\text{mol/L}$ en descendientes varones y de 10.1 ± 3.0 $\mu\text{mol/L}$ en descendientes mujeres (Tabla 31), el cual se encuentra dentro del límite de normalidad (<15 $\mu\text{mol/L}$) (Torre y col, 2000), existiendo un 11.9% de madres y un 2.0% de descendientes con valores superiores a

este límite de referencia. Si tenemos en cuenta el criterio utilizado por O'Callaghan y col, (2002) que demostró que los fumadores con niveles de homocisteína por encima de 12 $\mu\text{mol/L}$ presentan un riesgo 12 veces mayor de enfermedad cardiovascular, observamos que hay un 11.9% de madres y un 16.3% de descendientes con valores elevados (Tabla 36), porcentajes inferiores al encontrado por O'Callaghan y col, (2002) (23%).

Se han observado asociaciones significativas entre madres y descendientes varones en cuanto a niveles plasmáticos de homocisteína ($r=0.4475$, $p<0.05$) (Figura 70 y Tabla 33).

En nuestro estudio se observa que los descendientes cuyas madres fuman presentan una tendencia a tener mayores niveles de homocisteína en plasma (cs $p<0.1$) (Figura 74), hecho que no ha sido observado en las madres no fumadoras. En el caso de las madres no se observan estas diferencias, lo que contrasta con lo encontrado por algunos autores en otros colectivos de adultos, que relacionan el fumar con niveles más altos de homocisteína en sangre (en mujeres fumadoras Ortega y col, (2004a) y en fumadores en general O'Callaghan y col, (2002)).



Los factores nutricionales que pueden causar que la concentración plasmática de homocisteína sea alta incluyen deficiencias de vitamina B₆, vitamina B₁₂ y ácido fólico

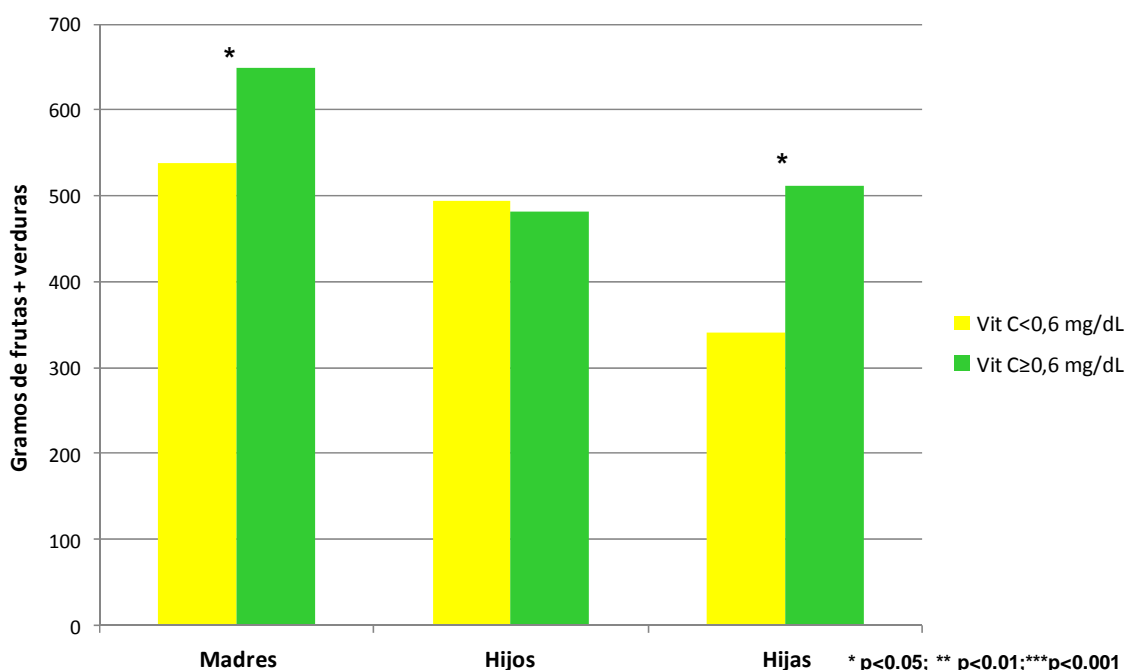
En el metabolismo de la homocisteína actúan como cofactores enzimáticos el folato y la vitamina B₁₂ con lo que, concentraciones bajas de estas enzimas se asocian a concentraciones elevadas de homocisteína en plasma, siendo un factor de riesgo independiente de arterioesclerosis y cardiopatía isquémica (Margetts y col, 1997; Brattstrom y col, 1998). Se observaron concentraciones elevadas de homocisteína incluso con valores de folato y vitamina B₁₂ consideradas como normales desde el punto de vista de aparición de anomalías en los hematíes (Willett y col, 1998).

5.3.2.3 INDICADORES DE SITUACIÓN EN VITAMINA C

La concentración plasmática media de vitamina C en el colectivo estudiado fue de 0.75 ± 0.29 mg/dL en las madres, 0.72 ± 0.25 mg/dL en los adolescentes varones y 0.65 ± 0.24 mg/dL en las adolescentes mujeres, siendo significativamente superior en las madres respecto a las descendientes mujeres ($p < 0.05$) (Tabla 31). Teniendo en cuenta el criterio de Andrés y Povea, (2000), que considera cifras aceptables de concentración plasmática de vitamina C superiores a 0.6 mg/dL, se ha observado que un 35.7% de madres y un 39.6% de descendientes presentan valores de este parámetro por debajo de dicho valor (Tabla 36) (Figura 69).

Las diferencias observadas en los niveles de esta vitamina en sangre pueden estar justificadas por la diferente ingesta de frutas y verduras observada en madres y sus hijos e hijas (Tabla 5). En este sentido se observa que tanto en el colectivo de madres como en el de hijas, los niveles insuficientes de esta vitamina se asocian a ingestas más bajas de frutas y verduras, relación que no se observa en el caso de los descendientes varones (Figura 75).

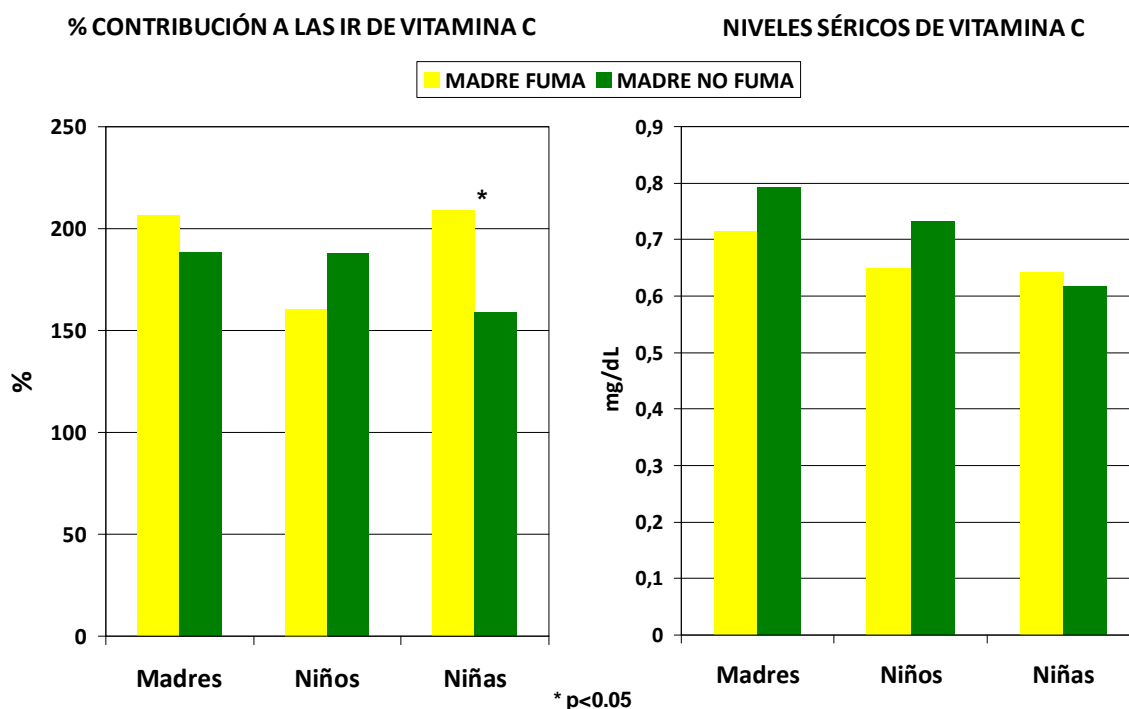
Figura 75: COMPARACIÓN ENTRE INGESTA DE FRUTAS Y VERDURAS CON LOS NIVELES SANGUÍNEOS DE VITAMINA C EN MADRES Y DESCENDIENTES



En nuestro estudio no se ha observado que las madres fumadoras tengan menores niveles de vitamina C ni menor ingesta de frutas y verduras, y sus hijos tampoco. Sin embargo, hay que destacar el hecho de que las descendientes mujeres de madres fumadoras tienen una contribución a las IR de vitamina C significativamente mayores (Figura 76), pero a pesar de eso sus niveles de vitamina C son similares. El hecho de que a pesar de tomar más vitamina C, no tengan más vitamina C en sangre puede deberse a que los hijos de fumadoras se encuentran en un ambiente de mayor estrés oxidativo. En este sentido, algunos autores relacionan el hábito de fumar con peor situación en vitamina C y sugieren que los fumadores necesitan tomar más

vitamina C o más frutas y verduras para mantener los niveles normales de esta vitamina en sangre (Requejo y Ortega, 2002; Johnson y col, 2003). Levine y col, (1999) sugieren que las RDA de vitamina C para fumadores sean de 100 mg/día de vitamina C ó 200 mg/día en 5 porciones/día de frutas y verduras.

Figura 76: DIFERENCIAS EN LA CONTRIBUCIÓN A LAS IR DE VITAMINA C Y EN LOS NIVELES SÉRICOS DE VITAMINA C EN MADRES Y DESCENDIENTES EN FUNCIÓN DEL HÁBITO DE FUMAR DE LA MADRE



Los niveles séricos bajos de antioxidantes (vitaminas A, C y D, cis y trans- β -caroteno y folatos) en niños se han asociado con la exposición al humo del tabaco. Este agotamiento antioxidante puede aumentar la inflamación sistémica y la sensibilidad a otro estrés oxidativo (Wilson y col, 2011). El humo del tabaco puede reducir las concentraciones de ascorbato, incluso cuando la cantidad de la exposición al humo es mínima (Preston y col, 2003 y 2006; Strauss, 2001). Los niños expuestos al humo del tabaco deben consumir mayores cantidades de alimentos ricos en vitamina C, o tomar la cantidad equivalente de esta vitamina como suplemento (Preston y col, 2003).

En una revisión realizada por Alberg (2002) se concluye que las asociaciones observadas con el tabaquismo activo respecto a que los fumadores activos tienen concentraciones en sangre de ácido ascórbico, alfa-caroteno, beta-caroteno, y criptoxantina mas de un 25% más bajas que los no fumadores, también parecen ocurrir para los fumadores pasivos, lo que implica que incluso dosis bajas de exposición al humo del tabaco puede causar baja concentración de micronutrientes antioxidantes circulantes. Las diferencias en los hábitos alimentarios entre fumadores y no fumadores podrían explicar estas asociaciones. La ingesta de micronutrientes en la dieta se asocia con las concentraciones en sangre de micronutrientes. Además, los patrones

de consumo de micronutrientes por el hábito de fumar imitan el patrón de asociaciones observadas para las concentraciones en sangre.

5.3.2.4 INDICADORES DE SITUACIÓN EN VITAMINAS LIPOSOLUBLES: A, D Y E

✓ VITAMINA A

Las necesidades de Vitamina A aumentan considerablemente en los periodos de crecimiento acelerado. En estudios en países desarrollados se ha comprobado que es una de las deficiencias subclínicas más prevalentes. Por tanto, es una de las vitaminas cuyo contenido en la dieta debe vigilarse de forma especial (López-Sobaler y Varela, 2000).

La concentración media de vitamina A encontrada en nuestro colectivo de estudio fue de 0.66 ± 0.14 mg/dL para las madres, 0.53 ± 0.10 mg/dL para los descendientes varones y 0.56 ± 0.12 mg/dL para las descendientes mujeres, encontrándose diferencias significativas entre madres y sus descendientes varones ($p < 0.01$) y entre madres y sus descendientes mujeres ($p < 0.01$) (Tabla 31).

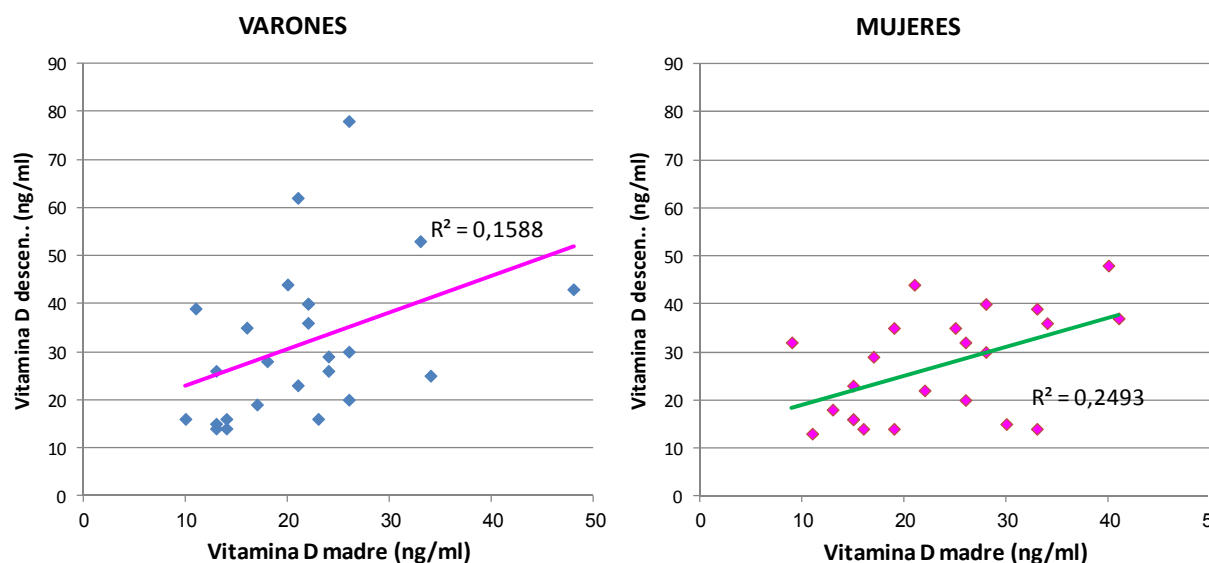
Teniendo en cuenta el criterio de Andrés y Povea, (2000), que consideran valores inferiores a 0.3 mg/dL como punto de corte para definir el posible riesgo de deficiencia en vitamina A en adultos y adolescentes, se ha encontrado que todos los sujetos del presente estudio presentan concentraciones séricas de vitamina A superiores a dicho valor (Tabla 36).

✓ VITAMINA D

La vitamina D es fundamental en la adolescencia ya que ayuda a fijar el calcio y contribuye a conseguir un pico de masa ósea adecuado. La deficiencia de esta vitamina se relaciona con un aumento del riesgo de sufrir algunos tipos de cáncer, esclerosis múltiple, hipertensión, diabetes tipo I, enfermedades cardiovasculares y osteoporosis (Holick, 2004).

La concentración sérica de vitamina D en la población de estudio fue de 22.25 ± 10.10 ng/mL en las madres, 32.11 ± 16.04 ng/mL en los descendientes varones y 27.04 ± 11.03 ng/mL en las descendientes mujeres, habiéndose encontrado diferencias significativas entre las madres y sus hijos varones ($p < 0.01$) (Tabla 31).

Se han observado asociaciones significativas entre madres y descendientes en cuanto a niveles plasmáticos de vitamina D (hijos: $r = 0.4224$, $p < 0.05$; hijas: $r = 0.4224$, $p < 0.05$) (Figura 77 y Tabla 33).

Figura 77: ASOCIACIÓN ENTRE NIVELES SÉRICOS DE VITAMINA D DE MADRES Y DESCENDIENTES

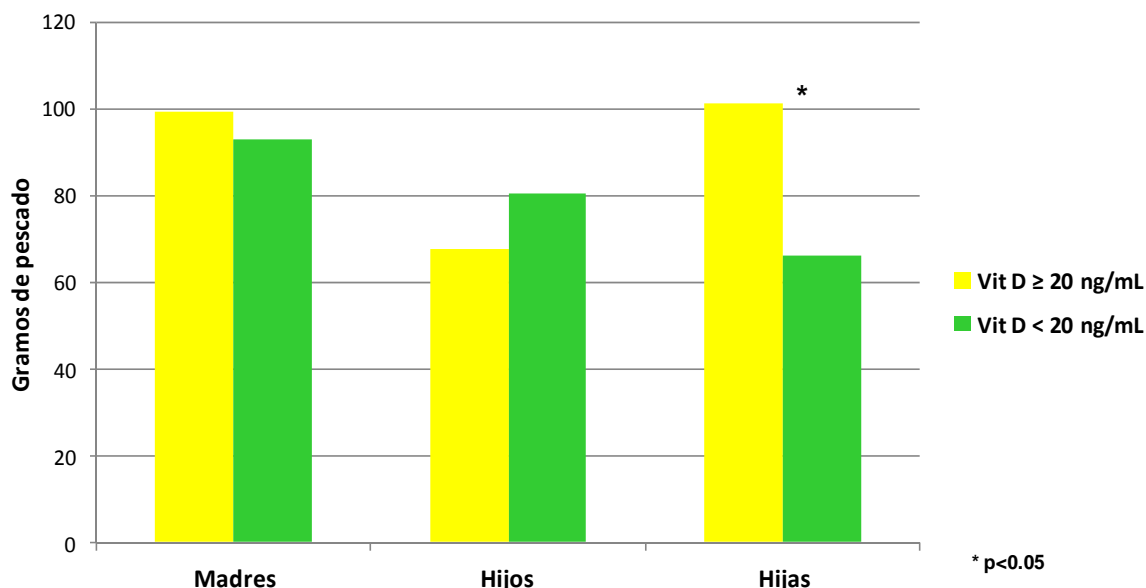
Recordemos que también habíamos observado correlación significativa entre la ingesta de esta vitamina de madres y descendientes, y correlaciones significativas de alimentos que son buena fuente de esta vitamina, como los lácteos, pescados grasos, huevos y alimentos enriquecidos como los cereales de desayuno. Pero tenemos que considerar que también es posible que la asociación entre los niveles séricos de madres y sus hijos se justifique además por tener madres e hijos una similar exposición solar, ya que estimula la síntesis endógena de la vitamina.

Si nos basamos en el criterio propuesto por Bener y Hoffman (2009), Rovner y O'Brien (2008), Holick y Chen (2008) y Belaid y col, (2008), que establece como niveles normales de concentración sérica de vitamina D en 30 ng/mL, como déficit moderado valores inferiores a 20 ng/mL y como déficit severo de vitamina D valores inferiores a 12 ng/mL, encontramos que este valor de concentración sérica de vitamina D es adecuado en adolescentes varones e insuficiente tanto en madres como en las descendientes mujeres, resultando que un 45.8 % de madres y un 30.6 % de descendientes presentan déficit moderado de vitamina D y que un 8.5 % de madres y ningún adolescente presentan déficit severo de dicha vitamina (Tabla 36) (Figura 69). Rodríguez-Rodríguez y col, (2011b) observan una mayor prevalencia de déficit moderado de esta vitamina en escolares madrileños de edades comprendidas entre 9 y 13 años (el 52% de la población estudiada) y Valtueña y col, (2001) indican que existe una gran variabilidad en la prevalencia de deficiencia de vitamina D (13-72%) en una revisión realizada en adolescentes europeos, en la que destacan que el estatus de vitaminas liposolubles está influenciado por múltiples factores como son la edad, la estación del año, IMC, hábito de fumar y el nivel socioeconómico.

Esto parece coherente con lo observado en el estudio dietético en el que se indicaba que la población objeto de estudio no cubre las IR para esta vitamina (Tabla 17), aunque no hemos encontrado diferencias significativas en madres y descendientes en cuanto a la ingesta de vitamina D en función del estado de vitamina D.

Tal y como se muestra en la Figura 78, se observa que las descendientes mujeres con deficiencia en vitamina D ($<20\text{ng/mL}$) toman menos pescados ($p<0.05$) que las que presentan mejor situación en Vitamina D. No se han encontrado diferencias significativas en las madres y los descendientes varones.

Figura 78: COMPARACIÓN ENTRE INGESTA DE PESCADO CON LOS NIVELES SANGUÍNEOS DE VITAMINA D EN MADRES Y DESCENDIENTES



✓ VITAMINA E

Al igual que las vitaminas C y A, la vitamina E es un potente antioxidante. Su deficiencia está relacionada con alteraciones de la función inmune y del sistema nervioso central (Feki y col, 2001).

El valor medio de vitamina E sérica en nuestra población fue de $13.1 \pm 3.3 \mu\text{g/mL}$ en las madres, $9.71 \pm 3.3 \mu\text{g/mL}$ en los descendientes varones y $10.0 \pm 2.3 \mu\text{g/mL}$ en las descendientes mujeres, siendo significativamente superior en las madres que en sus descendientes independientemente del sexo ($p<0.001$) (Tabla 31).

Según se muestra en la Figura 70 y en la Tabla 33, hubo asociaciones significativas entre madres y descendientes mujeres en cuanto a los niveles plasmáticos de vitamina E ($r=0.4228$, $p<0.05$).

Para definir la existencia de deficiencia en esta vitamina, Andrés y Povea (2000) proponen como valor mínimo aconsejado $7.8 \mu\text{g/mL}$. Teniendo en cuenta esta cifra, solamente el 3.4 % de las madres y el 14.3% de descendientes presentaron valores de vitamina E por debajo de lo recomendado (Tabla 36) (Figura 69).

No se ha encontrado relación entre niveles de vitamina E en sangre y la ingesta de aceites, principal fuente de esta vitamina.

5.3.3 INDICADORES DE SITUACIÓN EN HIERRO

Los requerimientos de hierro en la adolescencia son mayores que en cualquier otro periodo de la vida debido, por un lado, al aumento de la volemia y de la masa muscular, por otro, a la mayor concentración de hemoglobina que se produce por la maduración sexual en el caso de los varones, y por las pérdidas menstruales en el caso de las chicas. El hierro puede ser un factor limitante del crecimiento durante la adolescencia, siendo importante también en diversos procesos fisiológicos y en el mantenimiento de las funciones superiores (López-Sobaler y Varela, 2000; Martí y col, 2004; Olmedilla y Granado, 2000; Thompson y col, 2008b).

Dallman (1992) describe que el desarrollo puberal incrementa 2.5 veces las necesidades básicas de hierro y que esta situación se debe a cambios como el aumento en la proporción del volumen sanguíneo, las dietas y la actividad física. En referencia a este hecho, la OMS menciona los inconvenientes que impiden hacer estimaciones globales y sensatas de la prevalencia del déficit de hierro nutricional en adolescentes (WHO, 2001).

La deficiencia de hierro es posiblemente el déficit nutricional más frecuente en España (Entrala, 2001).

La deficiencia de hierro no debe ser considerada como un estado simple de deficiencia, ya que afecta no sólo a la eritropoyesis, causando anemia, sino también a otros órganos y funciones, produciendo trastornos no hematológicos, desde los primeros meses de vida. En adolescentes se describen alteraciones de la memoria de corto alcance, bajo rendimiento deportivo y pérdida de sensación de bienestar (Monge y col, 1996; Soekarjo y col, 2001; Krieger y col, 1999; Yip y col, 2002). En pacientes que no padecen anemia la pista más importante para detectar deficiencia de hierro es el síntoma de fatiga crónica (Cook, 2005).

La anemia es el indicador comúnmente utilizado para monitorizar la deficiencia de hierro (WHO, 2001; UNICEF/WHO, 1999), aunque valorar el estado de hierro solamente sobre la base de anemia, puede conducir a diagnósticos erróneos.

Para valorar la deficiencia de hierro existen varios parámetros hematológicos, ya que la deficiencia, en su último estadio conduce a **anemia microcítica**. Sin embargo, es conveniente detectar las situaciones carenciales antes de que aparezcan estos signos clínicos. Para ello se emplean diferentes indicadores bioquímicos como son la **ferritina sérica** y los niveles séricos de **transferrina**, que permiten evaluar el estado de hierro y detectar formas moderadas de su deficiencia (Garlick y col, 2005; Quintas y Andrés, 2000).

La **ferritina** es la proteína que almacena el hierro en sangre (1 ng/ml de ferritina sérica corresponde a 8 mg de hierro almacenado) y, por tanto, la medida de la misma proporciona una estimación indirecta de las reservas de hierro en sangre. Es un indicador de los almacenes o depósitos de hierro y un indicador precoz de la ferropenia. En ausencia de inflamación la deficiencia de hierro se define cuando los niveles de ferritina son inferiores a 15-30ng/ml

(Muñoz y col, 2011). En general valores bajos de ferritina se acompañan de niveles bajos de hierro, o del tamaño y cromatismo de los hematíes. Al contrario, cuando la ferritina está elevada se asocia a niveles altos de hierro que aparece en enfermedades de acumulo como la hemocromatosis, hemosiderosis ó la intoxicación por hierro. También aparece elevada en pacientes con anemia megaloblástica, hemolítica, y alguna enfermedad hepática crónica. (Muñoz y col, 2011).

Los valores medios de ferritina encontrados en nuestro grupo de estudio se encuentran por encima de los límites inferiores (15 µg/L) siendo de 38.7 ± 43.5 µg/L en madres, 40.4 ± 40.2 µg/L en descendientes varones y 38.8 ± 39.2 µg/L en descendientes mujeres (Tabla 31). Estos valores en adolescentes son superiores a los indicados por Buys y col, (2005) en Argentina y similares a los encontrados por Cooper y col, (2012) en adolescentes canadienses.

El porcentaje de población con “deficiencia en los depósitos de hierro” (definidos como niveles de ferritina inferiores a 15 µg/L) fue 35.6% en madres y 22.4% en descendientes. Estos datos son similares en adolescentes a los indicados por Buys y col, (2005) en Argentina y superiores a los indicados por Nelson y col, (1993) en Inglaterra.

La medida de la **transferrina** permite conocer la capacidad del organismo de transportar el hierro, en casos donde se sospecha un exceso o déficit de hierro en sangre. En casos de déficit de hierro, la concentración de transferrina es uno de los indicadores que primero aumenta y que no se modifica con la ingesta de hierro y sólo se corrige tras 3-4 meses de tratamiento de la deficiencia de hierro. Lo contrario sucede en casos de sobrecarga de hierro, como en la hemocromatosis, donde el valor del hierro estará aumentado y la transferrina baja o normal

En cuanto a la proteína transportadora específica del hierro en plasma (**transferrina**) los valores medios encontrados en nuestro estudio se encuentran dentro del rango de referencia para este parámetro, siendo de 263.6 ± 66.8 mg/dL en madres, 279.1 ± 75.7 mg/dL en hijos y 263.6 ± 66.8 mg/dL e hijas (280.3 ± 66.4 mg/dL), observándose diferencias significativas entre madres e hijas ($p < 0.05$) (Tabla 30). Un 6.8% de las madres y un 14.3% de los descendientes presentan valores por encima del establecido como máximo (> 370 mg/dL), lo cual puede indicar que existe déficit de hierro.

No observamos asociaciones entre las ingestas de hierro y los niveles plasmáticos de transferrina, ni tampoco con niveles de ferritina sérica.

Los índices eritrocitarios nos permiten diferenciar los distintos tipos de anemia según el tamaño de los eritrocitos (macrocítricas, normocíticas, microcítricas) o según su contenido en hemoglobina (hipocrómicas, normocrómicas e hiperocrómicas) (Calvo, 2000). Para diferenciar las anemias el indicador más apropiado es el VCM (Volumen Corpuscular Medio). Casi todas las deficiencias condicionan un descenso de este parámetro, salvo las carencias de ácido fólico y cianocobalamina, asociadas a elevaciones del mismo por la producción de eritrocitos grandes e inmaduros (Stopler, 2001). La HCM (Hemoglobina Corpuscular Media) se eleva en las anemias

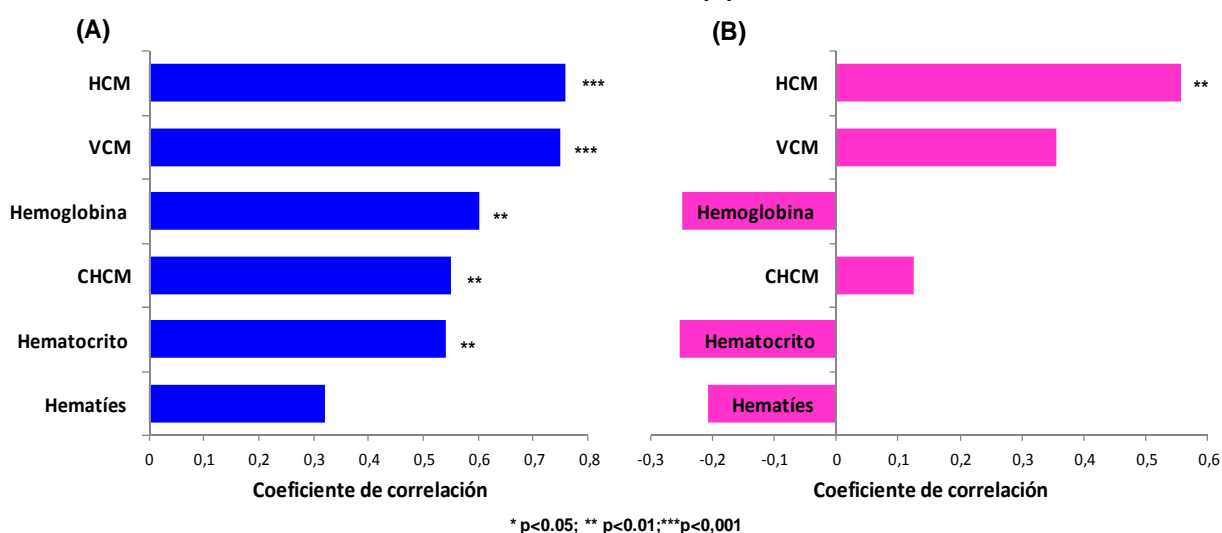
macrocíticas, mientras que en las microcíticas se reduce (Ortega y Quintas, 2000). Por último, la CHCM (Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media) es otro parámetro útil para valorar anemias, ya que mide la concentración media de hemoglobina en los eritrocitos. Su reducción indica que una unidad de volumen de glóbulos rojos contiene menos hemoglobina de lo normal, lo que sucede en las anemias nutricionales (Ortega y Quintas, 2000).

En nuestro estudio se observan valores más bajos de VCM y HCM en los adolescentes que en sus madres (Tabla 30). Es normal encontrar valores más bajos de VCM en niños que en adultos (Merino, 2004). Además, las cifras de todos los valores corpusculares son significativamente más bajas también en los descendientes varones que en las mujeres. Esto sugiere un mayor riesgo del colectivo masculino, y podría deberse a que se encuentran en un momento de mayor crecimiento que implique un aumento de los requerimientos de nutrientes implicados en la hematopoyesis.

Teniendo en cuenta los límites de normalidad para estos parámetros, se ha encontrado que un 10.2% de las madres y un 38.8 % de los descendientes presentaron cifras de VCM por debajo de $86 \mu^3$ (Andrés y Povea, 2000) indicando microcitosis. Se ha observado que un 5.1% de las madres y un 8.2% de descendientes presentan valores de HCM inferiores a 27 pg (Andrés y Povea, 2000) y en cuanto al CHCM, un 5.1% de madres y un 6.1% de descendientes han presentado cifras de menores al 33% (Andrés y Povea, 2000).

Tal y como se muestra en la Tabla 32, y se representa en la Figura 79, se han encontrado asociaciones positivas y significativas entre Hemoglobina, hematocrito y los valores corpusculares de los descendientes varones y sus madres. Sin embargo, excepto para los valores de HCM, no se observan estas asociaciones en el caso de las adolescentes y sus madres.

Figura 79: CORRELACIÓN PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS ENTRE MADRES E HIJOS (A) Y ENTRE MADRES E HIJAS (B)



La **hemoglobina** juega un papel muy importante en el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y los tejidos y su disminución en sangre condiciona un deterioro

funcional con aparición de decaimiento, letargia, dolor de cabeza, etc. (Quintas y Requejo, 2000). Es otro factor a tener en cuenta en la valoración de deficiencia de hierro, que afecta con frecuencia al tamaño y número de eritrocitos.

El valor medio de hemoglobina encontrado en el colectivo estudiado fue de 13.8 ± 1.1 g/dL en las madres, 13.9 ± 1.2 g/dL en descendientes varones y 14.7 ± 2.1 g/dL en descendientes mujeres, no encontrándose diferencias significativas entre madres y descendientes (Tabla 30). Según se muestra en la Figura 79 y en la Tabla 32, se ha observado una asociación positiva significativa en los niveles de hemoglobina entre madres y los descendientes varones ($r=0.6016$, $p<0.01$), pero no en el caso de las hijas.

A pesar de que la anemia caracterizada por un bajo nivel de hemoglobina no es específica de la deficiencia de hierro, con frecuencia se ha señalado a este mineral como principal factor causal de la anemia (Carmel, 1999; Green y Miller, 1999). En el colectivo estudiado, la prevalencia de anemia juzgada por la concentración de hemoglobina (<12 g/dL para mujeres adultas y adolescentes según el criterio de WHO, UNICEF, UNU, (2001)), fue del 5.1% para las madres y del 2 % para los adolescentes (Tabla 35). Estos valores en adolescentes son inferiores a los encontrados en un estudio realizado en Bangladesh por Ahmed y col, (2000). Estas cifras, aunque son normales según lo indicado por Merino (2004), que afirma que es normal encontrar un 1-3% de adolescentes con anemia ferropénica, ponen de relieve que un pequeño porcentaje de la población desconoce que tiene este problema, con las consecuencias que esto puede suponer para su salud.

La sideremia o **niveles de hierro sérico** están sujetos a numerosas fluctuaciones, incluso varía mucho en un mismo individuo a lo largo del día, por lo que para la evaluación de la situación nutricional en hierro es poco sensible y específica.

El valor medio para este mineral en suero de la población estudiada fue de 82.1 ± 32.8 μ g/dL en las madres, 146.5 ± 53.9 μ g/dL en los descendientes varones y 91.7 ± 30.1 μ g/dL en las descendientes mujeres, no observando diferencias significativas entre madres y sus descendientes, ni entre descendientes en función del sexo (Tabla 31). Estos valores en adolescentes son superiores a los indicados por Buys y col, (2005) en Argentina.

Esta concentración sérica de hierro se encuentra por encima de los límites inferiores establecidos como recomendables (80 μ g/dL para los varones y 60 μ g/dL para las mujeres) (Andrés y Povea, 2000). No obstante, un 25.4% de las madres y un 40.8% de los descendientes del estudio no superó estos valores (Tabla 36) (Figura 69).

No existe un parámetro único que diagnostique con gran sensibilidad y especificidad la deficiencia de hierro, por lo que se emplean conjuntamente, diferenciándose distintos grados de la deficiencia:

- **DEPLECIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE HIERRO O FERROPENIA LATENTE:** son valores de ferritina bajos que no supone ninguna patología. En nuestro estudio se observa un 33.9% de madres y un 18.37% de descendientes con valores de ferritina inferiores a 12 µg/L, que sufren por tanto ferropenia latente.
- **ERITROPOYESIS FERROPÉNICA O FERROPENIA MANIFIESTA:** en esta situación se encuentran alterados al menos dos de tres o cuatro parámetros indicadores de deficiencia de hierro, que sean independientes entre sí y que no sean ni el hierro sérico ni la hemoglobina. Por ejemplo: la ferritina sérica, la transferrina y el VCM.

En nuestro estudio se observa que un 5% de madres y un 16% de descendientes (27% de varones y 4% de mujeres) presentan alterados al menos 2 parámetros indicadores de deficiencia de hierro y, por tanto, sufren ferropenia manifiesta.

- **ANEMIA FERROPÉNICA:** Se produce cuando además de ferropenia manifiesta, la hemoglobina está por debajo de los valores normales. En nuestro estudio no se han encontrado adolescentes con anemia ferropénica, hecho que contrasta con lo indicado por Merino (2004), que afirma que la anemia ferropénica afecta al 3% de los niños mayores de dos años y al 1-3% de los adolescentes. Sin embargo se observa que un 3% de las madres padecen anemia ferropénica.

Se ha encontrado un 3.4% de madres y un 2.0% de descendientes que presentan hemoglobina junto con niveles de hierro en sangre bajos. Y que 3.4% de madres y ningún descendiente presentan hemoglobina, hierro y ferritina en sangre bajos. Deegan y col, (2005) utilizaron como criterio para definir la deficiencia de hierro la alteración de al menos dos de los siguientes indicadores: ferritina sérica, porcentaje de saturación de transferrina y concentración de hemoglobina, y observan un 6% de chicas canadienses adolescentes con todos estos parámetros alterados.

5.3.4 INDICADORES DE SITUACIÓN EN ZINC

En zinc está directamente relacionado con la síntesis de proteínas y, por tanto, con la formación de tejidos, por lo que es especialmente importante en la adolescencia. Su carencia se relaciona con lesiones en la piel, retraso en la cicatrización de heridas, caída del cabello, fragilidad en las uñas, etc. El déficit crónico puede causar hipogonadismo (pequeño tamaño de órganos reproductores) y retraso en la madurez sexual (López-Sobaler y Varela, 2000).

El nivel medio de zinc sérico en los sujetos estudiados fue de 96.6 ± 16.4 $\mu\text{g/dL}$ en las madres, 202.1 ± 67.4 $\mu\text{g/dL}$ en los descendientes varones y 104.3 ± 10.0 $\mu\text{g/dL}$ en las descendientes mujeres.

Según se muestra en la Figura 50 y en la Tabla 33, hubo una asociación significativa entre madres y descendientes mujeres en cuanto los niveles sanguíneos de zinc ($r=0.5609$, $p<0.01$).

Si tenemos en cuenta el criterio establecido por Andrés y Povea (2000), que establecen que existe una deficiencia en este mineral cuando la cifra de zinc en suero se encuentra por debajo de 75 $\mu\text{g/dL}$, podemos decir que la situación en este mineral en nuestro colectivo es bastante adecuada, aunque un 8.5% de las madres y un 4.1% de los descendientes presentaron una situación deficitaria (Tabla 36) (Figura 69).

No se ha encontrado asociación entre la ingesta de zinc y los niveles de zinc en sangre en nuestra población objeto de estudio.

Se observa que en el colectivo de madres, los niveles insuficientes de zinc se asocian de forma casi significativa ($p<0.1$) a ingestas más bajas de carnes, relación que no se observa en el caso de los descendientes.

5.3.5 OTROS PARÁMETROS DE INTERÉS

5.3.5.1 GLUCOSA

El valor medio de glucosa de nuestro colectivo fue de 94.3 ± 12.0 mg/dL en madres, 92.8 ± 9.9 mg/dL en descendientes varones y 91.4 ± 6.8 mg/dL en descendientes mujeres (Tabla 30) encontrándose dentro del intervalo de normalidad. No se han advertido diferencias significativas en función del grupo de población ni del sexo de los descendientes. El hecho de encontrar valores normales no es sorprendente, puesto que partimos de la premisa de que el colectivo estudiado es sano y no nos ha indicado el padecimiento de patologías relacionadas con el metabolismo de la glucosa.

Aun teniendo en cuenta que los niveles de glucosa están sujetos a un estrecho control homeostático, se han encontrado asociaciones positivas significativas en los niveles de glucosa

en sangre entre madres y descendientes mujeres ($r=0.4826$, $p<0.05$) (Figura 67 y Tabla 32).

5.3.5.2 FOSFATASA ALCALINA

La Fosfatasa Alcalina (FA) es una enzima que se encuentra en casi todos los tejidos del cuerpo, pero es mayor su presencia en el hígado, las vías biliares y los huesos. De hecho, una de las mayores fuentes de FA es el hueso, por ello en los niños y adolescentes con crecimiento óseo esta enzima suele estar normalmente elevada (Fischbach, 1997).

La cifra media de niveles de FA observada en nuestro colectivo fue 137.9 ± 111.1 U/L en madres, 587.0 ± 330.0 U/L en descendientes varones y 475.4 ± 284.3 U/L en descendientes mujeres, valores que se encuentran por encima de los límites de normalidad, sobre todo en los adolescentes (Tabla 30). Esto se debe a que se han encontrado valores puntualmente muy elevados en varios adolescentes del estudio, seguramente por encontrarse en el pico de crecimiento. Si eliminamos estos valores extremos, los valores medios se encuentran dentro de lo esperado para esta edad.

Se aprecian diferencias significativas entre madres y descendientes independientemente del sexo ($p<0.001$ para niños y niñas).

Siguiendo el criterio de Fischbach (1997), que establece como valores de normalidad entre 17-142 U/L para las madres, entre 200-495 U/L para los adolescentes varones y 105-420 U/L para las adolescentes mujeres, se ha encontrado que solamente un 1.7% de madres y un 16.7% de adolescentes presentaron valores inferiores al mínimo de referencia, habiendo un 39.0% de madres y un 52.1% de descendientes con valores superiores al máximo de referencia (Tabla 35. Esto es normal en los adolescentes puesto que están en periodo de crecimiento (Quintas y Andrés, 2000).

Se han encontrado asociaciones positivas significativas en los niveles sanguíneos de fosfatasa alcalina entre madres y descendientes varones ($r=0.5027$, $p<0.01$) (Figura 67 y Tabla 32).

6 Conclusiones

La nutrición en la adolescencia juega un papel muy importante puesto que en esta etapa de la vida existe un alto riesgo nutricional ya que las necesidades nutricionales son superiores por el rápido crecimiento, la maduración sexual y los cambios que se producen en el estilo de vida y hábitos dietéticos de los adolescentes. El entorno familiar y, concretamente la madre, parece tener más influencia en el comportamiento alimentario de los adolescentes. Por todo esto el objetivo de este trabajo ha sido realizar una evaluación de la asociación entre los hábitos alimentarios e indicadores de situación nutricional de un colectivo de 60 mujeres españolas (con edades comprendidas entre 31 y 53 años) y sus hijos adolescentes, 28 varones y 32 mujeres (con edades comprendidas entre 11 y 15 años), residentes en Cuenca. Para la realización de la investigación se han utilizado indicadores antropométricos, dietéticos, hematológicos y bioquímicos.

A partir de los resultados obtenidos se ha llegado a las siguientes conclusiones:

6.1 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

1. La población objeto de estudio presenta un factor de actividad física medio que sugiere que su **estilo de vida medio es moderadamente activo**, tanto en las madres como en sus hijos. Los adolescentes en general dedican más tiempo a actividades deportivas que sus madres, y dentro de éstos, los varones más que las mujeres. Pero también los descendientes dedican más tiempo a actividades muy sedentarias, que se realizan sentado, que sus madres.
2. Los datos antropométricos medios son semejantes a los de otros colectivos de edad similar. Un 27.1% de las madres y un 14.8% de descendientes varones y un 26.7% de mujeres presentan **sobrepeso** y un 8.5% de madres y un 14.8% de descendientes varones y un 23.3% de mujeres padecían **obesidad**. Teniendo en cuenta el ICT, un 50% de madres y un 16,07% de los descendientes) presentan **obesidad abdominal** y riesgo de padecer diferentes complicaciones metabólicas. Se observa una alta correlación entre el porcentaje de grasa corporal de las madres y sus descendientes, independientemente del sexo.

6.2 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DIETÉTICO

1. En relación a la ingesta de alimentos, las **madres** consumen **menos cereales y carnes (especialmente embutidos), y mayor cantidad de verduras, frutas y pescados que sus descendientes**. Se aprecia una asociación en la ingesta de **lácteos de madres e hijas**, y de **cereales, pescados y precocinados entre madres y sus hijos varones**.
2. El **perfil calórico** de la dieta de la muestra objeto de estudio **es desequilibrado** tanto en madres como en hijos, con una ingesta excesiva de lípidos, y proteínas, e insuficiente de hidratos de carbono. El desequilibrio es mayor en las dietas de las madres que en la de sus hijos. Destaca la mayor asociación entre la dieta de madres e hijos varones en cuanto al aporte energético de las proteínas, en contraste con la dieta de madres e hijas.
3. También se observa **desequilibrio en el perfil lipídico**, similar a lo observado en otros estudios españoles, ya que la ingesta de AGS, tanto en madres como en descendientes, supera el 10% de la energía de la dieta. La ingesta de AGS de las hijas es superior y la de AGM inferior a la de sus madres, lo que revela un perfil lipídico más inadecuado en las adolescentes. El aporte energético de todos los ácidos grasos correlacionó más fuertemente entre madres e hijas que entre madres e hijos.
4. La ingesta media de colesterol en las madres fue significativamente inferior a la de sus descendientes, pero en todos los casos, estuvo por encima de los 300 mg/día. De forma similar a los ácidos grasos, también se observa una mayor asociación entre la ingesta de colesterol de madres e hijas que entre madres e hijos.
5. Los descendientes varones de **madres fumadoras** consumen más gramos y **raciones de carne**, y también más energía a partir de los lípidos, que los descendientes varones cuyas madres que no fuman.
6. La dieta media de madres y adolescentes en general cubre las IR de todos los nutrientes excepto para la **fibra, folatos, vitamina D, calcio yodo, y zinc**. Los descendientes tienen ingestas significativamente superiores a las de sus madres para la mayoría de los nutrientes. Las madres son el colectivo con mayor riesgo nutricional, ya que hay un mayor porcentaje de mujeres no alcanzan a cubrir 2/3 de las IR de los nutrientes de más riesgo.
7. Existe una **correlación muy fuerte** entre **madres y descendientes varones** en cuanto a **contribuciones a las IR** de vitaminas y minerales, especialmente **niacina, vitaminas C, K, B₆ y B₁₂, calcio, zinc, fósforo y yodo**, mientras que entre **madres y descendientes mujeres** se observan en cuanto a la contribución a las IR de **vitamina A y vitamina E, calcio y selenio**.
8. Cabe destacar que los **descendientes** cuyas **madres** son **obesas** presentan **mejores contribuciones de vitaminas B₁₂ y A**. Por otro lado, los **varones** cuyas **madres no fuman** presentan **mejor contribución a las IR de proteínas**, mientras que las **hijas de no fumadoras** **tienen mejores contribuciones a las IR de vitaminas B₁ y B₂**.

9. La cuantificación del índice de Alimentación Saludable (IAS) permite afirmar que la **calidad de la dieta de las madres es mejor que la de los descendientes**, porque toman más frutas y verduras y menos AGS y colesterol. Destaca el hecho de que la dieta es adecuada en casi la mitad de las madres, en un 20% de las descendientes chicas y solo en un 4% de los chicos. Un 62% de descendientes varones y un 42% de descendientes mujeres presentan una dieta inaceptable (con una puntuación inferior a 51).
10. Se observa que existe asociación entre la calidad de la dieta de madres y sus descendientes, sin diferencias en cuanto al sexo, para los aspectos relacionados con el **consumo de frutas, verduras, y alimentos proteicos**. Sin embargo, en otros aspectos como el **consumo de cereales o la variedad**, solo se observan **semejanzas entre madres y sus hijos varones**, mientras que para las **raciones de lácteos, el colesterol y el sodio**, la **semejanza** solo se da **entre madres e hijas**.
11. Los adolescentes del presente estudio, especialmente los varones, toman un **desayuno bastante inadecuado**, ya que la contribución media solo del desayuno a la ingesta total diaria observada fue de $12.27 \pm 5.58\%$ en adolescentes varones y de $14.30 \pm 5.60\%$ en adolescentes mujeres.
12. Destaca el hecho de que los adolescentes que toman un **desayuno** más energético, toman más raciones de lácteos a lo largo del día, independientemente del sexo.
13. Se constata la influencia de las madres sobre sus hijos en cuanto a tomar un **desayuno adecuado**, ya que cuando la madre desayuna de forma adecuada, sus descendientes también lo hacen, aunque desayunan mejor las hijas que los hijos.
14. También se observa un **mejor reparto de calorías** a lo largo del día **en los descendientes de madres que desayunan adecuadamente**.
15. Se observa una mayor asociación entre madres e hijas en las comidas del principio y final del día, mientras que en el caso de los hijos varones la asociación es mayor en las comidas centrales y del final del día, que suelen ser las que se realizan más en familia y con un mayor control parental.
16. Los alimentos **más citados** como preferidos por las madres son las **verduras** (49% de las madres), **legumbres** (31%) y la **pasta** (29%), mientras que en el caso de los **adolescentes** el alimento más citado fueron las **pastas** (77%), seguido de lejos por las **patatas fritas** (25%).
17. En cuanto a los alimentos que **más desagradan** a las madres, los más citados son algún tipo de **verdura** (43%), **carnes** (32%) y **vísceras** (25%), mientras que para sus hijos la mayoría declara que no le gustan las **verduras** (92%), **pescados** (49%), y **legumbres** (43%).
18. Se detecta un gran desconocimiento entre las madres sobre cuál es el consumo más aconsejable de alimentos. El mayor alejamiento se observa en cuanto a las raciones de **cereales y legumbres**, seguido de **verduras y hortalizas**, y **frutas**. Este desconocimiento de las madres puede ser trasladado a sus hijos y tener repercusiones en la dieta.
19. La mayoría de las madres (91%) consideran que en general sus hijos deberían mejorar la dieta. Sin embargo, se constata también un **desconocimiento de las madres en cuanto a**

cómo es la dieta de sus hijos, ya que un porcentaje considerable cree que deben mantenerse ciertos aspectos de la dieta de sus hijos (ingesta de hidratos de carbono, grasa, sodio, líquidos) que en realidad deberían mejorarse. Solo el aspecto relacionado con los dulces y azúcares es el que parece percibirse de forma más realista por parte de las madres.

6.3 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO HEMATOLÓGICO

1. En general, los parámetros hematológicos estudiados reflejan un estado nutricional aceptable, y son similares a los observados en otros colectivos. A pesar de esto, se observa que un 6.8% de las madres estudiadas mostraron valores de VCM superiores a $98 \mu\text{m}^3$, lo que sería indicativo de macrocitosis, aspecto no observado en los descendientes. Este hecho puede estar justificado por la mayor ingesta de folatos y vitamina B₁₂ de los adolescentes. También se observa que un 10.2% de las madres y un 38.8 % de los descendientes presentaron cifras de VCM por debajo de $86 \mu\text{m}^3$ indicando microcitosis.
2. Los valores medios de **triglicéridos** y **colesterol sérico** en el colectivo estudiado se encuentran dentro de la normalidad. A pesar de esto, un 91.5% de madres y 69.4% de descendientes tienen valores elevados de la relación LDL/HDL, y un 61% de madres y 24.5% de descendientes valores elevados de CT/HDL, lo que indica que presentan un riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares bastante alto.
3. En referencia a las **vitaminas**, los indicadores de situación nutricional de vitamina A, y vitaminas B₁, B₆, B₁₂ y folato eritrocitario resultaron bastante satisfactorios en todos los colectivos estudiados.
4. Existe riesgo moderado de deficiencia en **vitamina B₂** en un 55.9% de las madres y un 93.51% de los descendientes, mientras que un 5.4% de madres y un 9.7% de descendientes presentaron riesgo alto de deficiencia en esta vitamina.
5. Un 65.3% de los adolescentes y un 50.8% de las madres presenta valores de **folato sérico** sugerentes de deficiencia moderada, y un 8.2% de los descendientes pueden presentar un déficit severo. Esto puede estar justificado por la baja ingesta de esta vitamina tanto en madres como en adolescentes.
6. En cuanto a la concentración sérica **homocisteína** observamos que hay un 11.9% de madres y un 16.3% de descendientes con valores superiores a $12 \mu\text{mol/L}$ lo cual significa que presentan un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. Cabe destacar que al disminuir los niveles de folato sérico de las madres, aumentan los niveles de homocisteína sérica de sus descendientes.
7. Se ha observado que un 35.7% de madres y un 39.6% de descendientes presentan niveles insuficientes de **vitamina C** en plasma. Los descendientes de madres fumadoras, a pesar de tener mayores ingestas de esta vitamina, tienen niveles similares en plasma, posiblemente por el mayor estrés oxidativo al que se ven sometidos por el humo del tabaco.

8. En cuanto a la concentración sérica de **vitamina D** se observa que es adecuada en adolescentes varones e insuficiente tanto en madres como en las descendientes mujeres, resultando que un 45.8 % de madres y un 30.6 % de descendientes presentan déficit moderado de vitamina D y que un 8.5 % de madres y ningún adolescente presentan déficit severo de dicha vitamina. Esto parece coherente con lo observado en el estudio dietético en el que se indicaba que la población objeto de estudio no cubre las IR para esta vitamina. Se observa que las descendientes mujeres con deficiencia en vitamina D toman menos pescados que las que presentan mejor situación en Vitamina D.
9. En relación a los **minerales** se observa que la situación en **zinc** en nuestro colectivo es bastante adecuada, aunque un 8.5% de las madres y un 4.1% de los descendientes presentaron una situación deficitaria.
10. Un 35.6% de madres y 22.4% de descendientes presentan **deficiencia en los depósitos de hierro**, ya que presentan niveles de ferritina inferiores a 15 µg/L, y un 33.9% de madres y un 18.4% de descendientes tienen valores inferiores a 12 µg/L, por lo que presentan una **ferropenia latente**. Los valores medios de **transferrina** se encuentran dentro del rango de referencia para este parámetro, aunque 6.8% de las madres y un 14.3% de los descendientes presentan valores elevados, lo cual puede indicar que existe déficit de hierro. El 5% de madres y el 16% de descendientes (27% de varones y 4% de mujeres) presentan alterados al menos 2 parámetros indicadores de deficiencia de hierro y, por tanto, sufren **ferropenia manifiesta** y un 3% de las madres padecen **anemia ferropénica**.
11. Se observa una **asociación más estrecha** entre los parámetros bioquímicos de **madres e hijos** indicadores de situación en **folato eritrocitario, homocisteína y vitamina D**, mientras que para las **madres e hijas** la relación es más estrecha para la **vitamina B₆, folatos séricos y eritrocitarios, vitaminas D y E y zinc**.

CONCLUSIÓN FINAL

Los resultados del estudio realizado sugieren que la dieta y situación nutricional tanto de las madres como de sus hijos es mejorable, siendo deseable aumentar la ingesta de cereales, especialmente los integrales, y la de verduras y hortalizas y pescados, así como moderar la de carnes, especialmente las procesadas. Estos cambios mejorarían la ingesta de nutrientes que en este momento son deficitarios en la dieta, especialmente fibra y vitamina D. A pesar de que los descendientes se encuentran en la etapa adolescente, se constata que la madre tiene aún influencia en la dieta y situación nutricional de sus hijos e hijas. Se constata el desconocimiento por parte de las madres sobre cómo es una dieta adecuada y el hecho de que no identifican los aspectos de la dieta de sus hijos que deber ser mejorados. La influencia de la madre sobre el descendiente es diferente según el sexo de este último. Estos resultados ponen de relieve la necesidad de realizar intervenciones educativas y campañas para promocionar la adquisición de hábitos alimentarios adecuados en este grupo de edad. A pesar de que en esta etapa el adolescente comienza a adquirir independencia, la madre ejerce aún un papel importante en la modulación de hábitos saludables de sus hijos. Además de dirigir las campañas de educación

nutricional a los propios adolescentes, se debe incidir también en la familia mejorando los hábitos de los adultos, de manera que se pueda facilitar el cambio de hábitos y la mejora del estilo de vida de los jóvenes.

7 Resumen y conclusiones (en inglés)

7.1 Summary and conclusions

7.1.1 ABSTRACT

Nutrition in adolescence plays a very important role because in this life stage there is a high nutritional risk and nutritional requirements are higher by rapid growth, sexual maturation and the changes that occur in adolescent's lifestyle and dietary habits. Family environment and specifically the mother, seems to have more influence on the eating behavior of adolescents. The aim of the present study was to explore mother-child relationships in the dietary patterns and nutritional status indicators. A study population consisting of 60 Spanish women (aged between 31 and 53 years) and their offspring (28 boys and 32 women, aged between 11 and 15 years), living in Cuenca have been considered in the study. In addition, to study the sex differences in these relationships anthropometric, dietary, hematological and biochemical indicators were used to carry out the research.

7.1.2 INTRODUCTION

Adolescents are very vulnerable to nutritional imbalances. There are two main reasons for that. The first one is the high energy and nutrient requirements for their physical and psychological development, and the second one is their lack of knowledge about a healthy diet and their sensitivity to advertising messages.

The changes in the traditional Mediterranean Diet in Spain seem to have affected this group. This is a fact that may affect the health of the population in general.

It is important to study deeply the factors that affect the nutritional status and health of adolescents. Apart from the family environment, friends, colleagues and advertising messages are important factors that could impact their dietary patterns. Most studies have analyzed the family influence on the nutritional status of their offspring, focusing mainly on the younger populations. In these studies the link between the dietary patterns of parents and children is barely analyzed and, in most cases, is missing.

Within the family, the mother has shown more influence than the father on the eating behavior of their offspring. It has been proven that the mother spends more time than the father with the child. Besides that, women are the primary food purchasers and usually take care of food cooking.

On the other hand, it is likely that mother's influence on child's intake depends on the child sex. Some works suggest that maternal food preferences correlate more strongly with their daughters' preferences. Mother's choice of food and beverage predicts the choices her daughter makes. Studies also show that mother influences her daughter's physical activity, body image and self-esteem.

For all the above, there is a need to assess the influence of mothers' nutrition habits on their children, and in particular to demonstrate that mothers are powerful role models for their children's nutrition. That is the main objective of this thesis. The work has been carried out by studying dietary habits and nutritional status on a group of Spanish mothers and their adolescent offspring (aged between 11 and 15 years). Differences depending on descendant sex are also considered and analyzed.

7.1.3 MATERIAL AND METHODS

7.1.3.1 SUBJECTS

The study subjects were a group of 60 women aged 31-53 and their adolescents children (28 boys and 32 girls aged 11-15). They live in Cuenca, (Castilla-La Mancha, Spain).

Mothers of this study were participants in a previous pregnancy study that recruited 82 medium-low socioeconomic status pregnant women, performed between 1990 and 1995 (Martínez, 1995).

In 2003-2005 women were contacted again and were invited to participate with their children in a new nutritional study. 60 mothers aged 31-53 and their offspring children aged 11-15 agreed to participate. The following table shows the number of mothers and offspring that provided different data to carry out this study.

	MOTHERS (n=60)	BOYS (n=28)	GIRLS (n=30)
HEALTH AND ANTHROPOMETRIC DATA	58	28	28
DIETARY DATA	58	27	30
HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL DATA	59	26	23

7.1.3.2 METHODS

To perform the study, the following data were collected from both mothers and their descendants:

- Health and personal data
- Anthropometric data
- Dietary data
- Hematological and biochemical data

✓ HEALTH AND PERSONAL DATA

Participants were asked about the illness suffered (diabetes, allergies, renal or liver disease, etc), the drugs and supplements they took (antacids, contraceptives, tranquilizers, etc., as well as the quantities taken), smoking habits of mother and/or other family members, mothers weight fluctuations from pregnancy, self-consideration of mother diet, and perception of her offspring growth (Annex I).

Blood pressure was measured using a Hawsley sphygmomanometer (WA Baum Co, Copague, NY) and the highest **handgrip strength** was measured for both hands using a digital and adjustable Taikei dynamometer (accuracy: 100g).

In addition to that, participants were asked about their **physical activity**. Participants were requested to answer a questionnaire (Ortega et al, 2006) about their activity patterns (included in Annex I). Participants recorded the number of hours they spent sleeping, eating, studying, playing sports, watching TV, etc, every day.

The number of hours they spent per each activity were multiplied by a coefficient (1 for resting activities (sleeping and lying a rest), 1.5 for very light activities (writing, ironing, painting, etc.), 2.5 for light activities (walking), 5 for moderate activities (playing tennis, skiing and dancing) and 7 for intense activities (playing basketball) (WHO, 1985; Ortega et al, 1996a), and the sum of all was divided by 24.

Two coefficients were obtained: one for working days and other one for Sunday. Working day coefficient was multiplied by 6, and then Sunday coefficient was added. The result was divided by 7. An activity coefficient was established for each subject, and shows the individual activity performed. Typically the coefficient values were 1.5 for light activity subjects, 1.78 for moderate activity subjects and greater than 1.8 for intense activities subjects.

Theoretical energy expenditure was estimated from the basal metabolic rate (BMR) (WHO, 1985; Ortega et al, 1996a) and multiplying the result by the activity coefficient.

✓ Anthropometric SURVEY

The measurements were performed in the morning at the participant houses and individuals wore light clothes. All anthropometrics measurements were performed only by one trained staff in order to avoid the inter-staff coefficients of variation. The standard technique and the WHO recommendations (1995) were followed.

The anthropometric measurements used in this study were:

- **WEIGHT:** it was measured using a digital electronic scale to the nearest 0.10 kg (Seca Alpha, range 0.1-150 kg).
- **HEIGHT:** it was measured using a digital stadiometer scale to the nearest 1mm (Harpenden, range 70-205 cm).
- **SKINFOLDS THICKNESSES:** bicipital, tricipital, subscapular y suprailiac skinfolds thicknesses were verified on the right side of the subject's body using a Holtain skinfold caliper, which exerts a constant pressure at varying openings of the jaws (10 g/mm² contact area). Each measurement was verified three non-consecutive times, accepting the average of those two closest values.
- **CIRCUMFERENCES:** waist, hip, arm and wrist circumferences were measured using a non-stretchable metric tape (Holtain) to the nearest 1mm (range, 0-150 cm).

From that data, the following indices were calculated:

- **BODY MASS INDEX (BMI):** weight and height data allowed the calculation of each subject's body mass index (Durnin and Fidanza, 1985):

$$\text{BMI (kg/m}^2\text{)} = \text{weight (kg)} / \text{height}^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

BMI was used to define the prevalence of overweight and obesity. The SEEDO (2000) guideline was followed in **adults**. It establishes the following categories:

- ✓ **Underweight:** BMI < 18,5 kg/m²
- ✓ **Normal weight:** BMI between 18,5 and 24,9 kg/m²
- ✓ **Overweight:** BMI between 25,0 and 29,9 kg/m²
- ✓ **Obesity:** BMI ≥ 30,0 kg/m²

Tables included in Hernández et al, (1988) were used to define overweight/obesity in **adolescents** (overweight if BMI > percentile 85 for age and gender, and obesity if BMI > percentile 97).

- **WAIST/HIP RATIO (WHR):** This rate allows discrimination between different types of obesity, considering the distribution of body fat. Moderate risk of central obesity was defined when WHR is greater than 0.85 (SEEDO, 2000; Bray, 1998; NIH, 1999; Heymsfield et al, 1994) and high risk when WHR is greater than 0.90 (WHO, 1998).

- **WAIST/HEIGHT RATIO (WHtR):** This index was also used to detect the central obesity. Although there has been established a cutoff point so far by any national or international agency, most studies indicate that the risks described above are increased when the waist / height ratio is equal to or greater than 0.5, for both men and women (Hsieh et al, 2003 in adults; Schwandt et al, 2010 in adolescents; Setton et al, 2010 in children). That value was established as a cut-off in the present study.
- **PERCENTAGE BODY FAT (%BF)**

Mothers:

- Siri Fat (%): it was calculated from the body density using the following equation (Siri, 1956):

$$\% \text{ BF} = (495/\text{density}) - 450$$

Density was calculated using the Durnin and Womersley (1974) equation:

$$D = [1.1567 - [0.0717 \times \log (\text{skinfold sum})]$$

Adolescents

- Siri Fat (%): it was calculated from the body density using Siri equation (Siri, 1956).
- (%) BF of Deurenberg y Weststrate (1991): it was calculated from the body density using the formula:

$$\% \text{ BF} = [562 - 4.2(\text{age} - 2)] / \text{Body Density} - [525 - 4.7(\text{age} - 2)]$$

Calculations of the Body Density were based on the equations given by Durnin and Rahaman (1967) from the log of the sum of skinfold thickness (bicipital, tricipital, subscapular, suprailiac):

$$\text{Boys: } D = 1.1533 - 0.0643 \times \log (\text{sum of skinfold thicknesses})$$

$$\text{Girls: } D = 1.1369 - 0.0598 \times \log (\text{sum of skinfold thicknesses})$$

In addition, the percentage total Body Fat (**%BF**) was measured by electric Bioimpedancia (BIA) using the automatic OMRON BF306 Body Fat Monitor (Shimogyo-ku, Kyoto, Japan).

The Bray **%BF** reference values (1998) were followed in **adults** (see table below).

	Boys	Girls
Normal values	12-20%	20-30%
Limit	21-25%	31-33%
Obesity	>25%	>33%

The Marrodán reference values (2006) were followed in **adolescents** to establish excess fat when Siri Fat (%) is greater than percentile 97.

- **Fat Mass (FM) and Fat Free Mass (FFM):** they were calculated using the following equations:

$$\text{Fat Mass (FM) (kg)} = \% \text{ BF} \times \text{weight (kg)} / 100$$

$$\text{Fat Free Mass (FFM)} = \text{weight (kg)} - \text{FM (kg)}$$

- **Arm Muscle Circumference (CMA) and Area (AMA):** they were calculated using the Jelliffe equations (1966).

$$\text{CMA} = \text{arm circumference (cm)} - [\pi \times \text{tricipital skinfold thicknesses (cm)}]$$

$$\text{AMA} = \text{CMA}^2 / (4 \times \pi)$$

Bone free muscular arm area (AMAc) was calculated using the Frisancho (1981) and Heymsfield et al (1982) formulas:

- boys: AMAc = AMA-10
- girls: AMAc = AMA-6.5

- **Arm Fat Area (AFA):** it was calculated using the following equation:

$$\text{AFA} = (\text{CMA} / 4\pi)^2 - \text{AMA}$$

The Arm Fat Area percentage was calculated using the following equation:

$$\text{AFA (\%)} = \text{AFA} \times 100 / \text{Arm Total Area}$$

✓ DIETARY SURVEY

A “food record intake” (Annex II) (Ortega et al, 2006b), was followed for five consecutive days including a Sunday. In addition, a “food frequency” and “food likes and dislikes” questionnaires were filled in (both included in Annex I).

Parents were instructed to record the weights when possible –and to record household measurement (spoonfuls, cups, etc) when not- of all food and beverages consumed by the mothers and their children at home or outside school. Parents received the information about the way to fill in the questionnaires, to assure that the information was properly recorded. They were insisted on taking special attention to snacks, aperitifs, sweets, etc. and all the food that were eating between two main meals. Additionally, bread, sweeteners and ingredients for dressing every dish were also recorded.

All amounts of food and beverages were expressed in grams/person/day. The energy and nutrient contents of the ingested foods and beverages were then calculated using food composition tables of the UCM Nutrition Department (Ortega et al, 2010a). The program for assessing diets and feeding data DIAL software (Ortega et al, 2009b) was used to process all data. Raw data were adjusted to the energy intake by using the residual method.

Assessed nutrients were: proteins, carbohydrates, lipids, fiber, thiamin or vitamin B₁, riboflavin or vitamin B₂, diet folates, cyanocobalamin o vitamin B₁₂, ascorbic acid or vitamin C, vitamin A, vitamin D, vitamin E, calcium, iodine, iron, zinc, magnesium, sodium, potassium, phosphorus and selenium.

The energy was calculated using the conversion factors proposed by the FAO (2003) from the proteins, fats and carbohydrates which are: proteins: 4 kcal/g, fats: 9 kcal/g, carbohydrates: 4 kcal/g and fiber: 2 kcal/g).

The energy and nutrient intakes obtained were compared to those Recommended Daily Intakes of Energy and Nutrients for the Spanish population (Ortega et al, 2010b), to determine the adequacy of the diets. The energy needs were established following the criterion proposed by the World Health Organization (WHO, 1985). This criterion establishes as recommended energy intake the one that covers the energy expenditure. Also the compliance with Dietary Goals for Spanish population (Ortega et al, 2012b) has been studied.

The number of servings of the different groups of food consumed by the participants was calculated dividing the grams consumed by the size of the standard serving (Ortega et al, 2010a). These were compared with the recommended servings established in the dietary guidelines for Spanish population (Ortega et al, 2010a; SENC, 2004; Ortega and Requejo, 2000).

The following indicators of dietary quality were evaluated:

- **Caloric profile:** Percentage of total energy provided by macronutrients (carbohydrates, proteins and lipids), and alcohol.
- **Lipid profile:** Percentage of total energy provided by fatty acids (saturated, monounsaturated (MUFA) and polyunsaturated (PUFA)).
- **Other fat quality indicators:** PUFA/SFA and PUFA+MUFA/SFA ratios
- **Healthy Eating Index (HEI)** (Kennedy et al, 1995): HEI is a useful index of overall diet quality of the consumer. It was adapted to the participants characteristics and it considered the specific dietary guidelines for the Spanish population (guidelines and dietary goals) (Requejo and Ortega, 2006; Departament of Nutrition, 2004, 2004a). The HEI comprises a 10-component system. Five of them assess the adequacy of daily portions food groups (cereals and legumes, dairy products, vegetables, fruits and meat / fish / eggs), four of them include nutrients (lipids, saturated fatty acids (SFA), cholesterol and sodium) and the last one is a measurement of variety in food intake (the number of different foods consumed by the study group during the study). Each of the 10 components has a score ranging from 0 (minimum value intake) to 10 (maximum score: intake or optimum conditions). For intakes or intermediate values the corresponding score is calculated proportionally. In the case of food groups, the number of optimal servings (for which the score is obtained 10) is set according

to the recommended energy intake for each age group and gender. The total possible index score is 100 (sum of its 10 components). The quality of the diet is "inadequate" when the score is less than 51, "suitable" with scores between 51 and 60, "good" with scores between 61 and 70, "very good" with scores between 71 and 80 and is "excellent" with results above 80 points.

• **DIETARY SURVEY VALIDATION**

Theoretical energy expenditure was estimated from the basal metabolic rate (BMR) using the equations proposed by the WHO (1985) and multiplying the result by an individual activity coefficient.

To validate the results of the dietetic study, energy intake was compared to the theoretical energy expenditure. These values must match in case the subject is not losing or gaining weight, unless there is an overestimation or underestimation in the intake (Black et al, 1991).

The discrepancy between the energy expenditure and the sum of the measured and declared intakes was determined using the following equation, expressed in percentage:

$$(\text{Theoretical energy expenditure} - \text{energy intake}) \times 100 / \text{theoretical energy expenditure}$$

A negative result indicates that the declared energy intake is greater than the theoretical energy expenditure (showing overestimation), while a positive value indicates it to be lower than the theoretical energy expenditure (probably underestimation) (Ortega et al, 1997; Ortega et al, 1995; Johnson et al, 1994).

✓ **HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL SURVEY**

Blood was drawn without stasis by venipuncture (cubital fossa) after overnight (12 h) fast. This was performed at Alameda del Júcar Clinic in Cuenca and was analyzed in its laboratory.

Part of the blood was collected into tubes with EDTA as anticoagulant vacutainers to perform hematological determinations and the rest into tubes without anticoagulant, for obtaining serum from which biochemical parameters were determined. The blood samples were stored in opaque cooling tubes and then centrifuged to separate the red blood cells from serum or plasma.

- **Hematological parameters:** red blood cell count, hematocrit index and hemoglobin concentration were determined using a Moldel S Coulter Counter (Cox et al, 1985). From these data we determined the following corpuscular values using the following equations:

- ✓ Mean Corpuscular Volume (**MCV**) (μ^3) = hematocrit index (%) \times 10 / erythrocytes (millions/ μ L)
- ✓ Mean Corpuscular Hemoglobin (**MCH**) (pg) = hemoglobin (g/dL) \times 100 / erythrocytes (millions/ μ L)
- ✓ Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (**MCHC**) (g/dL) = hemoglobin (g/dL) \times 100 / hematocrit index (%)

- **Biochemical parameters:**

- ✓ **Glucose (mg/dL):** it was assessed in plasma using the UV-spectrophotometric enzymatic method (C.V.=3.5%) (Neese et al, 1976).
- ✓ **Serum ferritin (ng/mL):** it was measured using an enzyme immunoassay method "sandwich" (Immunodiagnosics Boehringer Mannheim) (CV=4%) (Kaltwasser y Werner, 1980).
- ✓ **Serum transferrin (mg/dL):** it was determined by immunonephelometry (Haddow y Ritchie, 1980) in an Auto-Analyzer ICS (Beckman) (C.V.=1.7%).

- ✓ **PROTEINS**

- **Total Proteins (g/L):** They were measured using the Biuret method, which was modified by Gornall (Gornall et al, 1949) (CV= 2.9 %).
- **Albumin (g/dL):** the determination method consists of the specific combination of albumin with bromocresol green (BCG), forming a colored complex. Color intensity is proportional to the concentration of this protein. The reading was performed at 630 nm in a SHIMADZU spectrophotometer (CV= 3.5%) (Controls Beckman) (Rodkey, 1965).
- **Alkaline Phosphatase (U/L):** It was determined by measuring the change in absorbance per minute in an alkaline medium of p-nitrophenol formed in the p-nitrophenylphosphate reaction with alkaline phosphatases (Bowers and McComb, 1975).
- **Globulin levels (g/dL)** were calculated by difference (Globulin = total protein-albumin) and **albumin to globulin ratio (A/G)** determined.

- ✓ **LIPIDS**

- **Triglycerides (mg/dL)** (CV= 2.8%) (Bucolo and David, 1973) **and Total Cholesterol (mg/dL)** (CV= 2.2%) (Allain et al, 1974): they were determined in serum using an enzymatic-colorimetric method.
- **HDL-Cholesterol (mg/dL):** In first stage chylomicrons, VLDL-cholesterol (VLDL-C) and LDL-cholesterol (LDL-C) are precipitated, by addition of phosphotungstic acid and magnesium ions (Burstein et al, 1970; Lopes-Virella et al, 1977). Subsequently, after centrifugation of the sample, the HDL-C concentration in the supernatant was determined using an enzymatic-colorimetric method (CV= 2.4%) (Allain et al, 1974).
- **LDL-Cholesterol (mg/dL):** it was calculated according to the Friedewald formula (Friedewald et al, 1984):
- **Risks of developing cardiovascular disease:** they were determined using the following formulas:
 - **Risk 1** = LDL-Cholesterol/HDL-Cholesterol
 - **Risk 2** = Cholesterol Total/HDL-Cholesterol

- ✓ **VITAMINS**

- **Serum and erythrocyte folate (ng/mL) y serum vitamin B₁₂ (pg/dL):** they were determined simultaneously by radioimmunoassay (Linder, 1988), according to the test kit Ciba Corning MAGIC.

- **Homocysteine ($\mu\text{mol/L}$):** Total plasma L-homocysteine was determined by an immunoassay fluorescence polarization using the commercial IMx Homocysteine kit (Abbot) (Shipchandler y Moore, 1995) (CV= 4.1%) (Zighetti et al, 2002).
- **Vitamin C (mg/dL):** vitamin C in blood was determined by high performance liquid chromatography with electrochemical detection (Omaye et al, 1987).
- **Vitamin A (Retinol) (mg/dL) and Vitamin E (Tocopherol) ($\mu\text{g/mL}$):** A joint determination method of vitamins A and E by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) in reverse phase according the method developed by Driske Driskel y col (1982) (CV= 2.40% for the retinol y CV= 2.8% for the tocopherol) was used.
- **Vitamin D (ng/mL):** radioisotopic method was employed by competitive binding in two phases. Radioactivity was measured on a β radiation counter and the results were interpolated from the standard curve (García, 1993).
- **α -ETC:** The method consists of quantifying the erythrocyte transketolase (ETC) activity at baseline and after adding an excess of coenzyme thiamine pyrophosphate (TPP) (thiamine dependent) in two aliquots hemolysate prepared from the same sample (Vuilleumier et al, 1983). The enzyme activity measurement is based on the of D-sedoheptulose-7-P quantification formed from D-ribose, xylulose-5P 5P and when incubated with erythrocyte hemolysate.
- **α -EGR:** The method principle is similar to the one described above (Vuilleumier et al, 1983), consisting of quantifying the erythrocyte glutathione reductase (EGR) activity at baseline and after adding an excess of coenzyme flavin adenine dinucleotide (FAD) (dependent riboflavin), from a hemolyzed blood sample.
- **α -EGOT:** it was determined by a kinetic UV method as recommended by the IFCC (International Federation of Clinical Chemistry, 1986). To assess the nutritional physiological status of vitamin B₆ the activation coefficient of erythrocyte aspartate aminotransferase (AST or ALT) is measured. This enzyme catalyses deamination and transamination reactions of amino acids. Piridoxal Phosphate acts as a coenzyme (transferring amino groups from amino acids).

✓ **MINERALS:**

- **Serum iron levels ($\mu\text{g/dL}$):** they were determined colorimetrically. Detection was performed at 560 nm (CV= 2.5%) (Stookey, 1990).
- **Serum zinc levels ($\mu\text{g/dL}$):** they were analyzed directly by atomic absorption spectrophotometry (AAS) in a graphite furnace. The standard additions method was used (CV = 1.5%) (Smith et al, 1979).

7.1.3.3 STATISTICAL ANALYSES

Average values and standard deviations (SD) were calculated for all variables. The mothers and adolescents group results were compared using the **t-Student's /ANOVA test** (where the distributions of results were homogeneous) and the **Mann-Whitney/ Kruskal-Wallis** test (where the distribution of results was not homogeneous). The relationship between anthropometric, dietary and hematological and biochemical data were quantified using **multiple linear**

regression. The χ^2 test was used to establish differences between qualitative variables. All calculations were made using RSIGMA BABEL Software (Horus Hardward, Madrid). Differences were considered significant if $p < 0.05$).

7.1.4 RESULTS AND DISCUSSION

7.1.4.1 ANTHROPOMETRIC STUDY

The study population had an average physical activity factor that suggests that their medium lifestyle was moderately active in both mothers and children. Overall, teens spent more time doing sports activities than their mothers, and among these, men more than women do. In addition, descendants spent more time in very sedentary activities (which are performed seated), than their mothers.

Average anthropometric data are similar to the presented in other studies including other groups of similar age from Spain and other countries. 27.1% of mothers, 14.8% of male and 26.7% of female offspring were overweight and 8.5% of mothers, 14.8% of male and 23.3% of female offspring were obese. Considering the Waist/Height ratio, 50% of mothers and 16.07% of the offspring have abdominal obesity and risk of different metabolic complications. We found a strong correlation between body fat percentage of mothers and offspring, regardless of sex.

7.1.4.2 DIETARY SURVEY

In relation to food intake, **mothers consume less cereal and meat (especially sausage) and more vegetables, fruits and fish than their offspring.** Associations were observed between **milk intake of mothers and daughters**, and **between cereals, fish and pre-cooked meals intake of mothers and their sons.**

The **diet energy profile** of the population **is unbalanced** in both mothers and children, with excessive intake of lipids and proteins, and insufficient intake of carbohydrates. The imbalance is greater in the mothers' than on their children' diets. It emphasizes the largest correlation between mothers' and their sons' diet regarding energy from proteins, while there is a great correlation for energy from lipids and carbohydrates in mothers-daughters pairs.

Imbalance was also observed in **lipid profile**, similar to the one observed in other Spanish studies. The SFA intake, for both mothers and descendants, was exceeding 10% of dietary energy. The daughter's SFA intake was higher than the one of their mothers. On the other hand, daughter's MUFA intake was lower than their mother's was. These data reveal an inadequate lipid profile in adolescents. The energy of all fatty acids was more strongly correlated between mothers and daughters rather than between mothers and sons.

The mothers average **cholesterol intake** was significantly lower than their offspring one, but in all

cases was above 300 mg / day. Similar to fatty acids, there was also a greater association between mothers and daughters cholesterol intake than between mothers and sons.

Male offspring of smoking mothers consumed more grams and portions of meat, and more energy from lipids than male offspring whose mothers do not smoke.

The mothers and teens average diet covers overall RI of all nutrients except for fiber, folate, vitamin D, calcium, iodine, and zinc. Descendants had significantly higher intakes for most nutrients than their mothers had. Mothers are the group with the greatest nutritional risk, because there was a higher women percentage that does not cover two thirds of the RI riskiest nutrients.

There was a **strong correlation** between **mothers and male offspring** in terms of **RI contributions** of vitamins and minerals, especially **niacin, vitamins C, K, B₆ and B₁₂, calcium, zinc, phosphorus and iodine**, while a strong correlation **between mothers and female offspring** were observed in terms of RI contribution **of vitamin A and vitamin E, calcium and selenium**.

Note that the **offspring** whose mothers are obese have **higher RI contributions of vitamins B₁₂ and A**. On the other hand, **sons of non-smokers mother** had **better RI contribution of protein**, while the **daughters of non-smokers mother** had **better RI contributions of vitamins B₁ and B₂**.

The calculated Healthy Eating Index (HEI) suggests that **the mother's diet quality was better than their descendant's was**, because they ate more fruits and vegetables and less SFA and cholesterol. It highlights the fact that the diet is adequate in almost half of the mothers, 20% of girls and only 4% of boys. A 62% of male and 42% of female offspring had an unacceptable diet (with a score less than 51).

A relationship between the quality of the mother's diet and their offspring's one was observed, without differences regarding sex, and for the aspects related to the consumption of fruits, vegetables and protein foods. However, in other aspects such as the cereals consumption or variety, only similarities between mothers and their sons were seen, whereas similarity between mothers and daughters was found for dairy servings, cholesterol and sodium.

Adolescents in this study, especially boys, had a quite inadequate breakfast, as the average contribution just from breakfast to total daily intake observed was $12.27 \pm 5.58\%$ in males and $14.30 \pm 5.60\%$ in female adolescents. It is important to highlight the fact that in the adolescent group, the more energetic breakfast, the more servings of dairy products throughout the day, without differences between sex groups.

Mothers' influence on their children about taking a **suitable breakfast** was confirmed, because when the mother had an adequate breakfast, their offspring also had, and this influence is great in daughters, who have a better breakfast than sons do.

Better distribution of calories throughout the day was observed in the offspring of mothers who eat breakfast properly. A stronger association between mothers and daughters meals at the beginning and the end of the day was confirmed, while for male children the association is greater for the central and latest meals of the day (those performed within family and with greater parental control).

The foods listed as **favorites by mothers** were **green vegetables** (49% of mothers), **legumes** (31%) and **pasta** (29%), while for **adolescents** the most cited one was **pasta** (77 %), followed by the **chips** (25%).

Regarding the foods that **mothers dislike** the most cited ones were some varieties of **vegetables** (43%), **meat** (32%) and **entrails** (25%), while most **children** stated that they didn't like **vegetables** (92%), **fish** (49%), and **legumes** (43%).

It was detected a lack of knowledge among mothers about the most advisable food consumption. The highest mistake was observed regarding the **cereals** and **legumes** servings, followed by **vegetables**, and **fruits**. This ignorance of mothers could be transferred to their children and would have repercussions on the diet of the offspring.

Most mothers (91%) believe that their offspring should generally improve their diet. However, a **mother's lack of knowledge about how their children's diet** was confirmed. A significant percentage of mothers believe that some aspects of their child's diet (carbohydrates, fat, sodium and liquids intake) should actually be improved. Just the sweets and sugars aspect was the one that seems more realistically perceived by mothers.

7.1.4.3 HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL SURVEY

In general, hematological parameters studied reflect an acceptable nutritional status, and they were similar to those observed in other groups. Despite this, a 6.8% of mothers studied showed MCV values exceeding 98 μ 3, which suggests macrocytosis; this was not observed in the offspring. It could be due to the higher folate and vitamin B₁₂ intake of adolescents. 10.2% of mothers and 38.8% of the offspring had MCV values below 86 μ 3, indicating microcytosis.

The serum cholesterol and triglycerides average values were within normal ranges. Despite this, 91.5% of mothers and 69.4% of offspring had high values of the LDL / HDL ratio, and 61% of mothers and 24.5% of offspring had elevated TC / HDL ratio, suggesting that they have a quite high risk of cardiovascular disease.

In reference to **vitamins**, nutritional status indicators of vitamin A, and vitamins B₁, B₆, B₁₂ and **erythrocyte folate** were quite satisfactory in all groups studied. 55.9% of mothers and 93.51% of offspring have moderate risk deficiency in **vitamin B₂**, while 5.4% of mothers and 9.7% of offspring showed high risk of deficiency of this vitamin.

65.3% of adolescents and 50.8% of mothers presented serum folate values suggestive of moderate deficiency, and 8.2% of the offspring may have a severe deficit. This can be justified by the low intake of the vitamin in both, mothers and adolescents.

Regarding serum **homocysteine**, 11.9% of mothers and 16.3% of offspring had levels above 12 mmol/L, which means that they had an increased risk of cardiovascular disease. Note that the lower serum folate levels of mothers the higher serum homocysteine levels of their descendants.

It was observed that 35.7% of mothers and 39.6% of offspring had insufficient levels of **vitamin C** in plasma. The offspring of smoking mothers, despite having higher vitamin C intakes, had similar levels in plasma, probably because of the increased oxidative stress due to the second-hand smoke.

The **Vitamin D** serum concentration was adequate in males adolescents and insufficient in mothers and female offspring, resulting in 45.8% of mothers and 30.6% of offspring had vitamin D moderate deficiency and that a 8.5% of mothers and no young present severe deficit of this vitamin. This seems consistent with that observed in the dietary study, which indicated that the study population does not cover the RI for this vitamin. It was observed that female offspring with vitamin D deficiency eat fewer fish than those with the best situation in Vitamin D.

In relation to **minerals**, it was observed that the **zinc** status in our group is quite adequate, although 8.5% of mothers and 4.1% of the offspring showed a deficit situation in that mineral.

35.6% of mothers and 22.4% of offspring were **deficient in iron stores**, because they had lower ferritin levels to 15 mg/L, and 33.9% of mothers and 18.4% of offspring had values less than 12 mg /L therefore they have a **latent iron deficiency**. The **transferrin** values were within the reference range for this parameter, while 6.8% of mothers and 14.3% of the offspring show it high, which may indicate iron deficiency. 5% of mothers and 16% of offspring (27% males and 4% females) had altered at least two parameters indicating **iron deficiency** and thus they suffer **manifest iron deficiency** and 3% of mothers suffer **iron deficiency anemia**.

It was observed a close association between the biochemical indicators of mothers and children in erythrocyte folate status, homocysteine and vitamin D, while for mothers-daughters pairs the relation is stronger for vitamin B6, serum and erythrocyte folate, vitamins D and E and zinc.

7.1.5 CONCLUSION

The study results suggest that dietary and nutritional status of these mothers and their children could be improved. It would be desirable to increase vegetables, fish and cereal intake, especially whole grains, and to moderate meat intake, especially processed meat. These changes would improve nutrient intake that is currently deficient in their diet, especially fiber and vitamin D. Although the descendants are in the adolescent stage, it seems that the mother has still

influence on the dietary and nutritional status of their children. It highlights the lack of knowledge of the mothers about a healthy and balanced diet and the fact that they do not identify those aspects of their child's diet that should be improved. Mother's influence on her offspring is different according to the descendant's sex.

These results highlight the need for educational interventions and campaigns to promote the acquisition of adequate eating habits in this age group. Although, at this stage, the adolescent begins to gain independence, the mother still exerts an important role in modulating their children healthy habits. In addition to nutritional education campaigns oriented to teens, there is a need to act within the family environment to improve the adult's habits and to facilitate the behavior change and improved lifestyle of the adolescent.

8 Bibliografía

- Abraham JM, Cho L. The homocysteine hypothesis: still relevant to the prevention and treatment of cardiovascular disease? *Cleve Clin J Med*. 2010 Dec;77(12):911-8. Review.
- Adams K, Sargent RG, Thompson SH, Richter D, Corwin SJ, Rogan TJ. A study of body weight concerns and weight control practices of 4th and 7th grade adolescents. *Ethn Health*. 2000 Feb;5(1):79-94.
- Aeberli I, Kaspar M, Zimmermann MB. Dietary intake and physical activity of normal weight and overweight 6 to 14 year old Swiss children. *Swiss Med Wkly*. 2007 Jul 28;137(29-30):424-30.
- Affenito SG, Thompson DR, Barton BA, Franko DL, Daniels SR, Obarzanek E, Schreiber GB, Striegel-Moore RH. Breakfast consumption by African-American and white adolescent girls correlates positively with calcium and fiber intake and negatively with body mass index. *J Am Diet Assoc*. 2005 Jun;105(6):938-45.
- Agostoni C, Rottoli A, Trojan S, Riva E. Dairy products and adolescent nutrition. *J Int Med Res*. 1994 Mar-Apr;22(2):67-76.
- Ahmed F, señor Khan, el Islam M, que Kabir, Fuchs GJ. Anaemia and iron deficiency among adolescent schoolgirls in peri-urban Bangladesh. *Eur J Clin Nutr* 2000 Sep;54 (9): 678-83.
- Alberg A. The influence of cigarette smoking on circulating concentrations of antioxidant micronutrients. *Toxicology*. 2002 Nov 15;180(2):121-37.
- Albert CM, Cook NR, Gaziano JM, Zaharris E, MacFadyen J, Danielson E, Buring JE, Manson JE. Efecto del ácido fólico y vitaminas del grupo B en el riesgo de eventos cardiovasculares y la mortalidad total entre las mujeres con alto riesgo de enfermedad cardiovascular: un ensayo aleatorio. *JAMA* 2008; 299:2027-2036.
- Allain CC, Poon LS, Chan CS, Richmond W, Fu PC. Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem* 1974;20(4):470-475.
- AL-Tahan J, González-Gross M, Pietrzik K. B-Vitamina status and intake in European adolescents. A review of the literatura. *Nutr Hosp*. 2006;21(4):452-65.
- Alvarez I, Barrenechea MC, Basso I, Bernadà M, Bonelli S, Caggiani M, Duhagón P, Espósito A, Farré Y, Gambetta JC, Giachetto G, García Ayala E, Mayado C, del Valle Miralles MA, Peluffo C, Rébora A, Torterolo V, Suárez A, Velazco M. Hipertensión arterial en el niño y el adolescente. *Arch Pediatr Urug* 2002;73(1): 26-31.
- Amorim-Cruz JA, Guiomar CSL, Perdigo ML, Silveira D, Remigio JM, Rombo MM. Hábitos Alimentares e Estado Nutricional de adolescents de Lisboa (in press) (2000a).
- Amorim-Cruz JA. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe--Southern Europe. *Eur J Clin Nutr*. 2000b. Mar; 54 Suppl 1:S29-35.

- Andrés P, Povea FI. Anexo XII: Valores de referencia para los parámetros hematológicos y bioquímicos indicadores de estado nutricional. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria*. Madrid: Editorial Complutense; 2000. p.509-517.
- Aparicio A, Bermejo LM, López-Sobaler AM, Ortega RM. Guías en alimentación que pueden ser utilizadas como orientación en la planificación de dietas para una semana (pág: 127-138). En: *Nutrición en población femenina*. Ortega RM. 2007. Ed. Ergón.
- Aranceta J, Serra LI, Pérez C, Llopis J, Mataix J, Ribas L, et al. Las vitaminas en la alimentación de los españoles. Estudio eVe. Análisis en población general. En: Aranceta J, Serra LI, Ortega RM, Entrala A, Gil A, eds. *Libro blanco. Las vitaminas en la alimentación de los españoles. Estudio eVe*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2000. p.49-93.
- Aranceta J, Serra-Majem L, Ribas L, Pérez-Rodrigo C. Breakfast consumption in Spanish children and young people. *Public Health Nutr*. 2001 Dec;4(6A):1439-44.
- Aranceta J, Serra-Majem L, Mataix J, Pérez Rodrigo C, Cervera P, Farré R, Gil A, Guillén R, López Nomdedeu C, Florencio Marzo, Monge L, Ortega RM, Rodríguez Artalejo F, Salas J, Segura R, Varela G, Moreiras O. Guía práctica sobre hábitos de alimentación y salud. Puleva food y SENC. 2002. (pág. 24).
- Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem L et al. Estudio DORICA: Dislipemia, obesidad y riesgo cardiovascular En: Aranceta J, Foz M, Gil B, Jover E, Mantilla T, Millán J, Monereo S, Moreno B. *Obesidad y riesgo cardiovascular. Estudio DORICA*. Editorial Médica Panamericana 2004, pp. 125-156.
- Aranceta J, Serra-Majem LL, Foz-Sala M, Moreno B y grupo colaborativo SEEDO. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin (Barc)* 2005a;460-6.
- Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem L. Epidemiología y prevención de la obesidad infantil y juvenil. En: *Monografías humanitas (6): Obesidad: un reto sanitario de nuestra civilización*. 2005b, vol. 6 pág.: 125-137.
- Arcan C, Neumark-Sztainer D, Hannan P, van den Berg P, Story M, Larson N. Parental eating behaviors, home food environment and adolescent intakes of fruits, vegetables and dairy foods: longitudinal findings from Project EAT. *Public Health Nutrition*. 2007;10:1257-1265.
- Armario P, Banegas JR, Campo C, De la Sierra A, Gorostidi M y Hernández R. Capítulo II. Hipertensión arterial. Definición. *Epidemiología*. En: *Guía Española de Hipertensión Arterial 2005*. Hipertensión 2005;22 Supl 2:3-8.
- Austin RC, Lentz SR, Werstuck GH. Role of hyperhomocysteinemia in endothelial dysfunction and atherothrombotic disease. *Cell Death Differ* 2004;11(suppl 1):S56-S64.
- Ayala GX, Baquero B, Arredondo EM, Campbell N, Larios S, Elder JP. Association between family variables and Mexican American children's dietary behaviors. *J Nutr Educ Behav*. 2007 Mar-Apr;39(2):62-9.
- Bailey LB, Gregory JF. Folate metabolism and requirements. *J Nutr* 1999; 129:779-782.
- Barić IC, Satalić Z. Breakfast quality differences among children and adolescents in Croatia. *Int J Food Sci Nutr*. 2002 Jan;53(1):79-87.
- Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: expert committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration, and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics* 1998. 102: E29.
- Bautista-Castaño I, Doreste J y Serra-Majem L. Effectiveness of interventions in the prevention of childhood obesity. *Eur J Epidemiol* 2004a;19(7):617-22.
- Bautista-Castaño I, Sangil-Monroy M, Serra-Majem L. Conocimientos y lagunas sobre la implicación de la nutrición y la actividad física en el desarrollo de la obesidad infantil y juvenil. *Med Clin (Barc)* 2004b;123(20):782-93

- Becker W & Pearson M. Kostvanor och näringsintag i Sverige (Food habits and nutritional intake in Sweden). Upsala: National Food Administration (Livsmedelsverket) (In Swedish) 1997; Pp. 33-109. <http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/kostundersokningar/riksmat.pdf>.
- Belaid S, Martin A, Schott AM, Laville M, Le Goaziou MF. (Hypovitaminosis D among 18-to-49-years-old women wearing concealing clothes, an ignored reality in general practice) *Presse Med* 2008;37(2 Pt 1):201-6.
- Belton NR, Macvean ADL, Richards ND, Elton RA, Moffat WMU, Beattie TF. Nutrient intake in Scottish adolescents. *Proc. Nutr. Soc* 1997 b 56, 303A.
- Bener A, Al-Ali M, Hoffmann GF. High prevalence of vitamin D deficiency in young children in a highly sunny humid country: a global health problem. *Minerva Pediatr* 2009;61(1):15-22.
- Benton D & Parker P. Breakfast blood glucose and cognition. *Am. J. Clin. Nutr* 1998;67, S772-S778.
- Bere E, Klepp KI. Correlates of fruit and vegetable intake among Norwegian schoolchildren: parental and self-reports. *Public Health Nutr.* 2004 Dec;7(8):991-8.
- Bergström E, Hernell O, Persson LA. Dietary changes in Swedish adolescents. *Acta Paediatr.* 1993 May;82(5):472-80.
- Bernal MJ, Olivares AB, Ros G. Folatos: del alimento a la funcionalidad y la salud óptima. V congreso internacional alimentación, nutrición y dietética. Conferencias sección A: nutrición y dietética. Marzo 2012. (Consultado en http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_marzo_02/vcongreso_publicaciones/conferencias/ros.pdf a fecha: 21-5-2013).
- Bernardi A, Biasia F, Pati T, Piva M, D'Angelo A, Buccianti G. Long term protein intake control in kidney transplant recipients: effect in kidney graft function and in nutritional status. *Am J Kidney Dis* 2003;41(3 suppl):146-152.
- Beydoun MA, Wang Y. Parent-child dietary intake resemblance in the United States: evidence from a large representative survey. *Soc Sci med.* 2009 Jun;68(12):2137-44.
- Birch LL, Fisher JO. Development of eating behaviors among children and adolescents. *Pediatrics.* 1998 Mar;101(3 Pt 2):539-49.
- Birch LL, Fisher JO, Markey CN, Grimm Thomas K, Sawyer R & Johnson SL. Confirmatory factor analysis of the Child Feeding Questionnaire: a measure of parental attitudes, beliefs and practices about child feeding and obesity proneness. *Appetite* 2001a;36, 201–210.
- Birch LL, Fisher JO, Davison KK. Learning to overeat: maternal use of restrictive feeding practices promotes girls' eating in the absence of hunger. *American Journal of Clinical Nutrition.* 2003;78:215-220.
- Black AE, Goldberg GR, Jebb SA, Livingstone MBE, Cole TJ, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluation the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr* 1991;45:583-599.
- Boers GH. The case for mild hyperhomocysteinaemia as a risk factor. *J Inherit Metab Dis* 1997;20:301–306.
- Bonofiglio D, Maggiolini M, Marsico S, Giorno A, Catalano S, Aquila S, Andò S. Critical years and stages of puberty for radial bone mass apposition during adolescence. *Horm Metab Res.* 1999 Aug;31(8):478-82.
- Boutelle KN, Fulkerson JA, Neumark-Sztainer D, Story M, French SA. Fast food for family meals: relationships with parent and adolescent food intake, home food availability and weight status. *Public Health Nutr.* 2007 Jan;10(1):16-23.
- Bowers GN Jr, McComb RB. Measurement of total alkaline phosphatase activity in human serum. *Clin Chem.* 1975 Dec;21(13):1988-95.

- Branca F. Calcium, physical activity and bone health – building bones for a stronger future. *Public Health Nutr*, 2001;4(1A):117-123.
- Brand-Miller JC, Holt SH, Pawlak DB, McMillan J. Glycemic index and obesity. *Am J Clin Nutr* 2002;76(1 supp):281-285.
- Brattstrom L, Wilcken DEL, Ohrvik J, Brudin L. Common methylenetetrahydrofolate reductase gene mutation leads to hyperhomocysteinemia but not to vascular disease. The result of a meta-analysis. *Circulation* 1998;98: 2520-26.
- Bray GA, Bouchard C y James WPT. Definitions and proposed current classifications of obesity. En Bray G, Bouchard C y James WPT. *Hand-book of obesity*. Nueva York: Marcek Dekker 1998, pág. 31-40.
- Briz Hidalgo FJ, Cos Blanco AI, Amate Garrido AM. Prevalence of obesity among children in Ceuta. PONCE study 2005. *Nutr Hosp*. 2007 Jul-Aug;22(4):471-7.
- Brunner N, Farana AL, Rütthein AY. Prevalencia de hipertensión arterial en niños de la ciudad de Corrientes. *Rev Posgr Via* 2005;142:1538-42.
- Bryant M, Stevens J, Wang L, Tabak R, Borja J, Bentley ME. Relationship between home fruit and vegetable availability and infant and maternal dietary intake in African-American families: evidence from the exhaustive home food inventory. *J Am Diet Assoc*. 2011 Oct;111(10):1491-7.
- Bucolo G, David H. Quantitative determination of serum triglycerides by the use of enzymes. *Clin Chem* 1973;19(5):476-482.
- Buys MC, Guerra LN, Martin B, Miranda CE, Torrejon I, Garrot T. Prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en escolares juenjeños de 12 años (Buenos Aires) 2005;65: 126-130.
- Burstein M, Morlin R. Precipitation of serum lipoproteins by anionic detergents in the presence of bivalent cations. *Rev Eur Etud Clin Biol* 1970;15(1):109-113.
- Calvo JR, Nuez G, Medina A, Rodríguez E, Repetto E, Guillén N, Calvo E, López A. (2004). Educación para la Salud. Una estrategia para cambiar los estilos de vida: El ejemplo del tabaquismo. XXIV Jornadas de Economía de la Salud. Fundación Gaspar Casal para la investigación y el desarrollo de la salud (disponible en: <http://www.fgcasal.org/aes/docs/Calvo.pdf>. Fecha de consulta: 21-5-2013)
- Calvo R. Estudio de una anemia. *Guías Clínicas* 2000;1(1).
- Carbajal A, Ortega R. La dieta mediterránea como modelo de dieta prudente y saludable. *Rev Chil Nutr* 2001; 28/2;224-236.
- Cardoso Chaves O, do Carmo Castro Franceschini S, Machado Rocha Ribeiro S, Ferreira Rocha Sant'ana L, Garçon de Faria C, Eloiza Priore S. Comparison of the biochemical, anthropometric and body composition variables between adolescents from 10 to 13 years old and their parents. *Nutr Hosp*. 2012 Aug;27(4):1127-33.
- Carmel R. Diagonosis of megaloblastic anemia. En: *Folates and cobalamins* (Zittoun J, Cooper BA, Eds). Springer Verlag 1989;Pp 24-33.
- Carmel R. A focused approach to anemia. *Hosp Pract* 1999;34:71-91.
- Carmenate Moreno MM, Marrodán Serrano MD, Mesa Saturnino MS, González Montero de Espinosa, Alba Díaz JA. Obesidad y circunferencia de la cintura en adolescentes madrileños. *Rev Cubana de Salud Pública* 2007;33(3).
- Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Ferrández A, López-Siguero JP, Sánchez E, Sobradillo B y Yeste D. Estudios españoles de crecimiento 2008. Nuevos patrones antropométricos. *Endocrinol Nutr*. 2008;55(10):484-506.

- Cavadini C, Decarli B, Grin J, Narring F, Michaud PA. Food habits and sport activity during adolescence: differences between athletic and non-athletic teenagers in Switzerland. *Eur J Clin Nutr.* 2000 Mar;54 Suppl 1:S16-20.
- Cereal Institute Inc A Complete Summary of the Iowa Breakfast Studies. Chicaco II: Cereal Institute Inc., 1962.
- Champion SL, Rumbold AR, Steele EJ, Giles LC, Davies MJ, Moore VM. Parental work schedules and child overweight and obesity. *Int J Obes (Lond).* 2012 Apr;36(4):573-80.
- Chillon P, Francisco B. Ortega, Fernando JA, Csajus JA. Physical fitness in rural and urban children and adolescents from Spain. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2011;14 417-423.
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, The National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee y col. (2003). Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure Hypertension 42:1206-1252.
- Clavien H, Theintz G, Rizzoli R, Bonjour JP. Does puberty alter dietary habits in adolescents living in a western society? *J Adolesc Health.* 1996, Jul;19(1):68-75.
- Cole T, Bellizi MC, Flegal KM, Dietz WH (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 320: 1240-1245.
- Cook JD. Diagnosis and management of iron-deficiency anaemia. *Best Pract Res Clin Haematol.* 2005 Jun; 18(2):319-32.
- Cooper M, Greene-Finestone L, Lowell H, Levesque J, Robinson S. Iron sufficiency of Canadians. *Health Rep.* 2012 Dec;23(4):41-8.
- Cox CJ, Habermann TM, Payne BA, Klee GG, Pierre RV. Evaluation of the Coulter Counter model S-Plus IV. *Am J Clin Pathol* 1985;84(3):297-306.
- Crawley HF. The energy, nutrient and food intakes of teenagers aged 16.17 years in Britain. *Br J Nut* 1993;70, 15-26.
- Crawley H. Dietary and lifestyle differences between Scottish teenagers and those living in England and Wales. *Eur J Clin Nutr.* 1997 Feb;51(2):87-91.
- Crepaldi G, Belfiore F, Bosello O, Caviezel F, Contaldo F, Enzi G, Melchionda N. Italian Consensus Conference--overweight, obesity and health. *Int J Obes.* 1991 Nov;15(11):781-90.
- Croll JK, Neumark-Sztainer D & Story: Healthy eating: what does it mean to adolescents? *J. Nutr. Educ.* 2001;33, 193-198.
- Cuadrado C, Carbajal A, Moreiras O. Body perceptions and slimming attitudes reported by Spanish adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 2000 Mar;54 Suppl 1:S65-8.
- Cullen KW, Baranowski T, Owens E, Marsh T, Rittenberry L, de Moor C. Availability, accessibility, and preferences for fruit, 100% fruit juice, and vegetables influence children's dietary behavior. *Health Educ Behav.* 2003 Oct;30(5):615-26
- Dallman P. Changing iron needs from birth through adolescence. Fomon SL, Zlotkin, eds. *Nutritional anaemias.* New York: Raven Press 1992; 29-38.
- Dalmau J. Capítulo 13: Nutrición en la infancia y en la adolescencia. En: *Manual práctico de nutrición y salud Kellogg's.* Ed. Kellogg España 2012. P. 207-222.
- Davison KK, Cutting TM, Birch LL. Parents' activity-related parenting practices predict girls' physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2003;35:1589-1595.
- Deegan H, Bates HM, McCargar LJ. Assessment of iron status in adolescents: dietary, biochemical and lifestyle determinants. *J Adolesc Health.* 2005 Jul;37(1):75.

- De Novaes JF, Franceschini Sdo C, Priore SE. Comparison of the anthropometric and biochemical variables between children and their parents. *Arch Latinoam Nutr.* 2007 Jun;57(2):137-45
- De Portugal J. Índice cintura/cadera y factores de riesgo vascular en sujetos obesos y no obesos. *An Med Intern* 1997; 14: 3-8
- De Sauvage PR, Defesche JC, Buirma RJ, Hutten BA, Lansberg PJ, Kastelein JJ. prevalence and significance of cardiovascular risk factors in a large cohort of patients with familial hypercholesterolaemia. *J Inter Med* 2003;253(2):161-168.
- Departamento de Nutrición. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. editores. La composición de alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Editorial Complutense, 2004; p. 83-84.
- Departamento de Nutrición. Objetivos nutricionales para la población española. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. editores. La composición de alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Editorial Complutense 2004a; p. 86.
- Deshmukh-Taskar PR, Nicklas TA, O'Neil CE, Keast DR, Radcliffe JD, Cho S. The relationship of breakfast skipping and type of breakfast consumption with nutrient intake and weight status in children and adolescents: the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2006. *J Am Diet Assoc.* 2010 Jun;110(6):869-78.
- Deurenberg P, Weststrate JA y Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: age and sex specific prediction formulas. *British Journal of Nutrition* 1991, vol. 65, pág.: 105-114.
- DGPNSD (Delegación del Gobierno Para El Plan Nacional Sobre Drogas). Encuesta estatal sobre uso de drogas en Enseñanzas secundaria (ESTUDES) 2010. <http://www.pnsd.msc.es/Categoria2/observa/estudios/home.htm> (Fecha de consulta: 21-5-2013).
- Diethelm K, Jankovic N, Moreno LA, Huybrechts I, De Henauw S, De Vriendt T, González-Gross M, Leclercq C, Gottrand F, Gilbert CC, Dallongeville J, Cuenca-Garcia M, Manios Y, Kafatos A, Plada M, Kersting M; HELENA Study Group. Food intake of European adolescents in the light of different food-based dietary guidelines: results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr.* 2012 Mar;15(3):386-98.
- Driskel WJ, Neese JW, Bryant CC, Bashor MM. Measurement of vitamin A and vitamin E in human serum by highperformance liquid chromatography. *J Chromatogr* 1982;231:439-444.
- Durnin JVGA, Fidanza F. Evaluation of nutritional status. *Bibl Nutr Dieta* 1985;35:20-30.
- Durnin JVGA, Rahaman MM. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *British Journal of Nutrition* 1967;21, 68.
- Durnin JVGA y Womersley J. Body fat assessed from total body density and is estimation from skinfold thickness: measurements Om 841 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition* 1974 vol. 32, pág. 77-97.
- Earl R, Borra ST. Lineamientos para la planificación alimentaria. En K. Mahan, y Escote-Stump, *Nutrición y Dietoterapia de Krause* 10ª ed. 2001, pp. 363-385. México DF: Mc Graw-Hill.
- Ebbing M, Bleie Ø, Ueland PM, et al. La mortalidad y eventos cardiovasculares en pacientes tratados con reductor de homocisteína vitaminas del grupo B después de la angiografía coronaria: un ensayo controlado aleatorio. *JAMA* 2008;300:795-804.
- Enes CC, Slater B. [Obesity in adolescence and its main determinants]. *Rev Bras Epidemiol.* 2010 Mar;13(1):163-71.
- Entrala A. Vitaminas. En: SENC, ed. Guías alimentarias para la población española. Recomendaciones para una dieta saludable. Madrid:SENC;2001. p.240-249.

- Failde I, Zafra JA, Ruiz E, Novillos JP. Valoración de la alimentación de los escolares de una población de la sierra de Cádiz. (Ubrique). *Med. Clin (Barc.)* 1997;108, 254-258.
- Fairfield KM, Fletcher RH. Vitamins for chronic disease prevention in adults: scientific review. *JAMA*. 2002 Jun 19;287(23):3116-26. Review. Erratum in: *JAMA* 2002 Oct 9;288(14):1720.
- Faith MS, Scanlon KS, Birch LL, Francis LA, Sherry B. *Obes Res*. Parent-child feeding strategies and their relationships to child eating and weight status. 2004 Nov;12(11):1711-22. Review.
- FAO. Increasing fruit and vegetable consumption becomes a global priority. 2003. Disponible en: <http://www.fao.org/english/newsroom/focus/203/fruitveg1.htm> (Fecha de consulta: 21-5-2013).
- Farthing MC. Current eating patterns of adolescents in the United States. *Nutr. Today* 1991; March/April, 35-39.
- Feki M, Souissi M, Mebazaa A. Vitamin E deficiency: risk factor in human disease? *Ann Med Interne* 2001;152(6):398-406.
- Fernández Morales I, Aguilar Vilas MV, Mateos Vega CJ, Martínez Para MC. Breakfast quality and its relationship to the prevalence of overweight and obesity in adolescents in Guadalajara (Spain). *Nutr Hosp*. 2011 Sep-Oct;26 (5):952-8.
- Ferrari P, Slimani N, Ciampi A, Trichopoulou A, Naska A, Lauria C, Veglia F, Bueno-de-Mesquita HB, Ocké MC, Brustad M, Braaten T, José Tormo M, Amiano P, Mattisson I, Johansson G, Welch A, Davey G, Overvad K, Tjønneland A, Clavel-Chapelon F, Thiebaut A, Linseisen J, Boeing H, Hemon B, Riboli E. Evaluation of under- and overreporting of energy intake in the 24-hour diet recalls in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Public Health Nutr*. 2002 Dec;5(6B):1329-45.
- Feunekes GI, Stafleu A, de Graaf C, van Staveren WA. Family resemblance in fat intake in The Netherlands. *Eur J Clin Nutr*. 1997 Dec;51(12):793-9.
- Feunekes GI, de Graaf C, Meyboom S, van Staveren WA. Food choice and fat intake of adolescents and adults: associations of intakes within social networks. *Prev Med*. 1998 Sep-Oct;27(5 Pt 1):645-56.
- Fidanza F. *Nutritional Status Assessment. A manual for population studies*. London: Chapman and Hall, 1991.
- Field AE, Camargo CA, Taylor B, Berkey CS, Roberts SB, Colditz GA. Peer, parent, and media influences on the development of weight concerns and frequent dieting among preadolescent and adolescent girls and boys. *Pediatrics*. 2001;107:54-60.
- Fischbach FT, ed. Pruebas diagnósticas. En: *Manual de pruebas diagnósticas*. México, DF: McGraw-Hill Interamericana;1985. p.24-155. Flanigan KS. Nutritional aspects of wound healing. *Adv Wound Care* 1997; 10(2):48-52.
- Fischbach FT. Pruebas químicas. En: Fischbach FT, editor. *Manual de Pruebas Diagnósticas*. México DF: McGraw-Hill Interamericana S.A., 1996; Capítulo 6.
- Fischbach FT. *Manual de Pruebas Diagnósticas*. México: McGraw-Hill Interamericana S.A. 1997.
- Fisher J, Mitchell D, Smiciklas-Wright H, Birch L. Maternal milk consumption predicts the tradeoff between milk and soft drinks in young girls' diets. *J Nutr*. 2001 Feb;131(2):246-50.
- Fisher JO, Mitchel D, Smiciklas-Wright, Lipps L. Parental influences on young girls' fruit and vegetable, micronutrient, and fat intakes. *J Am Diet Assoc*. 2002 January;102(1): 58-64.
- Fisher JO, Mitchell DC, Smiciklas-Wright H, Mannino ML, Birch LL. Meeting calcium recommendations during middle childhood reflects mother-daughter beverage choices and predicts bone mineral status. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2004;79:698-706.
- Fitzgibbon ML, Stolley MR. Environmental changes may be needed for prevention of overweight in minority children. *Pediatr Ann*. 2004 Jan;33(1):45-9.

- Food and Agriculture Organization/World Health Organization of the United Nations (1996). Preparation and use of Food-based-dietary guidelines. Report on a joint FAO/WHO consultation. Nicosia, Cyprus. WHO/NUT/96.6.
- Food and Nutrition Board: Dietary Reference Intakes. Institute of Medicine. National Academy of Sciences. National Academy Press. Washington. 2002-2005. <http://www.nap.edu/topics.php?topic=380>.
- Francis LA, Birch LL. Maternal influences on daughters' restrained eating behavior. *Health Psychology*. 2005;24:548-554.
- Freedman DS, Kettel-Khan L, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2001;108:712-718.
- Freitas Júnior IF, Christofaro DG, Codogno JS, Monteiro PA, Silveira LS, Fernandes RA. The Association between Skipping Breakfast and Biochemical Variables in Sedentary Obese Children and Adolescents. *J Pediatr*. 2012 Jun 7.
- Friedewald WT, Levy RJ, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma with polyanions. *J Lipid Res* 1984;11:583-594.
- Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1981 Nov;34(11):2540-5.
- Frontera RM, Hughes VA; Lutz KJ, Evans WJ. (1991) A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45-78 year old men and women. *J. Appl Physiol* 1991;71:644-50.
- Galloway AT, Lee Y, Birch LL. Predictors and consequences of food neophobia and pickiness in young girls. *Journal of the American Dietetic Association*. 2003;103:692-698.
- Galloway AT, Fiorito LM, Francis LA, Birch LL. Finish your soup: counterproductive effects of pressuring children to eat on intake and affect. *Appetite*. 2006; 46:318-323.
- García Avendaño P. Introducción a la investigación bioantropológica en actividad física, deporte y salud. Caracas: UCV. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico; 2006. Colección Monografías; 87.
- García C (1993). Tesis Doctoral. Marcadores bioquímicos del metabolismo óseo en lactantes. Validación de métodos de cuantificación de metabolitos 25-hidroxicalciferol y 1,25-dihidroxicalciferol. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.
- Garlick P, Pencharz PB, Reeds P. Protein and amino acids. In: Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Ed. The panel on macronutrients. Institute of Medicine, National Academy of Sciences Press; 2002/2005. pp 589-768.
- Garriguet D. Under-reporting of energy intake in the Canadian Community Health Survey. *Health Rep*. 2008 Dec 19(4):37-45.
- Gibson R. Principles of nutritional assessment. New York: Oxford University Press; 1990.
- Gibson RS. Nutritional assessment. A laboratory manual. New York: Oxford University Press, 1993.
- Gibson JB, Carson NA, Neill DW. Pathological findings in homocystinuria. *J Clin Pathol* 1964;17:427-437.
- Gibson EL, Wardle J, Watts CJ. Fruit and vegetable consumption, nutritional knowledge and beliefs in mothers and children. *Appetite*. 1998 Oct;31(2):205-28.
- Gibson RS. Principios de la evaluación nutricional. 2ª edición. Evaluación de estado de la vitamina B₆. pp 575-594. Oxford University Press, Nueva York (2005).
- Gil R, Esteban V, Cano B, Oya M, Gil A. Folato sérico en población adolescente de la Comunidad de Madrid. *Med Clin (Barc)*. 2008;131:530-5. - vol. 131 núm.14.

- Gillman MW, Rifas-Shiman SL, Frazier AL, Rockett HRH, Camargo CA, Field AE, Berkley CS, Colditz GA. Family dinner and diet quality among older children and adolescents. *Archives of Family Medicine*. 2008; 9:235-240.
- Giovannini M, Agostoni C, Gianni M, Bernardo L, Riva E. Adolescence: macronutrient needs. *European Journal of Clinical Nutrition* (2000) 54, Suppl 1, S7-S10.
- González-Rodríguez LG, Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, Estaire P, Ortega RM; Grupo de investigación nº 920030. [Folate status in Spanish schoolchildren and its association with parental smoking habits]. *Nutr Hosp*. 2012 Jul-Aug;27(4):1092-8.
- Gordon CM, DePeter KC, Feldman HA, Grace E, Emans SJ. Prevalence of vitamin D deficiency among healthy adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2004 Jun;158(6):531-7.
- Gornall AG, Bardawill CJ, David MM. Determination of serum proteins by means of the biuret reagent. *J Biol Chem* 1949;177:751-766.
- Gradual N, Top Pedersenk, Hanel H, Kristensen M, Thomsen ACH, Norgard G. An evaluation of erythrocyte transketolase activity, the stimulated erythrocyte transketolase activity, and the thiamine pyrophosphate effect. *Int J Nutr Res* 1985;55:399-403.
- Granner ML, Sargent RG, Calderon KS, Hussey JR, Evans AE, Watkins KW. Factors of fruit and vegetable intake by race, gender, and age among young adolescents. *J Nutr Educ Behav*. 2004 Jul-Aug;36(4):173-180.
- Green R, Miller JW. Folate deficiency beyond megaloblastic anemia: hyperhomocysteinemia and other manifestations of dysfunctional folate status. *Semin Hematol* 1999;36:47-64.
- Grove, T. M., Douglass, J. S., Heimbach, J. T., DiRenzo, D. B. & Miller, G. D. Evaluation of maternal consumption of dairy products and its influence upon daughters' diets. *FASEB J* 1999; 13:A549.
- Gutiérrez JI, Pérez F, Rubio J, Gracia J, Bocos P. Distribución de la concentración sérica de folato, folato eritrocitario y cobalamina. *Química Clínica* 2003;22 (6) 403-408.
- Haddow JE, Ritchie RF. Newer immunochemical techniques for the quantification to specific proteins. En: *Recent advances in clinical immunology*. Ed Churchill, Livingstone, New York (1980).
- Hanning RM, Woodroff SJ, Lambraki I, Jessup L, Driezen P, Murphy CC. Nutrient intakes and food consumption patterns among Ontario students in grades six, seven and eight. *Can J Public Health* 2007;98 (1): 12-6.
- Hanson NI, Neumark-Sztainer D, Eisenberg ME, Story M, Vall M. Associations between parental report of the home food environment and adolescent intakes of fruits, vegetables and dairy foods. *Public Health Nutr*. 2005 Feb;8(1):77-85.
- Hart CN, Raynor HA, Jelalian E, Drotar D. The association of maternal food intake and infants' and toddlers' food intake. *Child Care Health Dev*. 2010 May;36(3):396-403.
- Hassapidou M, Fotiadou E, Maglara E, Papadopoulou SK. Energy intake, diet composition, energy expenditure, and body fatness of adolescents in northern Greece. *Obesity (Silver Spring)*. 2006 May;14(5):855-62.
- Henneberg M, Schilitz A, Lambert KM. Evaluación del crecimiento de los niños y el estado físico de los adultos en dos comunidades aborígenes en Australia del Sur. *Am J Biol. Hum*. 2001 Sep-Oct;13 (5) :603-11
- Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, y col. *Curvas y tablas de crecimiento*. Instituto sobre Crecimiento y Desarrollo Fundación F. Orbegozo. Madrid: Editorial Garsi (1988).
- Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 1982;36(4):680-690.

- Heymsfield SB, Tighe A, Wang ZM. Nutritional assessment by anthropometric methods. En Shils M, Allen J, Shike M. Modern nutrition in health and disease. Philadelphia: Lea and Febiger; 1994, p. 812-841.
- Heymsfield SB, Allison DB, Wang ZM, Baumgartner RN, Ross R. Evaluation of total and regional body composition. En Bray GA, Bouchard C y James WPT, editors. Hand-book of obesity. Nueva York: Marcek Dekker. 1998; pág. 41-78.
- Hidalgo MI, Güemes M. Nutrición en la edad preescolar, escolar y adolescente. *Pediatr Integral* (2007) XI (4):347-362.
- Hidalgo MI, Montón JL, Güemes M. alimentación durante la adolescencia. EN: Muñoz Calvo MT, Hidalgo Vicario MI, Clemente Pollán J, editors. *Pediatría extrahospitalaria. Fundamentos clínicos para atención primaria*. Madrid: Ergon;2008. P. 125-36.
- Hill AJ. Developmental issues in attitudes to food and diet. *Proc Nutr Soc*. 2002 May;61(2):259-66. Review.
- Hirokane K, Tokumura M, Nanri S, Kimura K, Saito I. Influences of mother's dieting behaviors on their junior high school daughters. *Eating and Weight Disorders*. 2005;10:162-167.
- Hoerr SL, Horodyski MA, Lee SY, Henry M. Predictors of nutritional adequacy in mother-toddler dyads from rural families with limited incomes. *Journal of the American Dietetic Association*. 2006;106:1766-1773.
- Holick MF. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. *Am J Clin Nutr* 2004;79:362-371.
- Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr* 2008; 87 Suppl 4:S1080-6S.
- Holmbäck I, Ericson U, Gullberg B, Wirfält E. Five meal patterns are differently associated with nutrient intakes, lifestyle factors and energy misreporting in a sub-sample of the Malmö Diet and Cancer cohort. *Food Nutr Res*. 2009 Sep 9;53.
- Homocysteine Lowering Trialists' Collaboration. Lowering blood homocysteine with folic acid based supplements: meta-analysis of randomised trials. Homocysteine Lowering Trialists' Collaboration. *BMJ*. 1998;316(7135):894-898.
- Hoyland A, Dye L, Lawton CL. A systematic review of the effect of breakfast on the cognitive performance of children and adolescents. *Nutr Res Rev*. 2009 Dec;22(2):220-43.
- Hsieh SD, Yoshinaga H. Do people with similar waist circumference share similar health risks irrespective of height? *Tohoku J Exp Med*. 1999 May;188(1):55-60.
- Hsieh SD, Yoshinaga H, Muto T. Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord* (2003) 27(5):610-6.
- Humphrey LL, Fu R, Rogers K, Freeman M, Helfand M. Homocysteine level and coronary heart disease incidence: a systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc* 2008;83:1203-1212.
- Huon G. Dieting, binge eating, and some of their correlates among secondary school girls. *Int J Eat Disord* 1994;151:159-164.
- Instituto de Medicina. Food and Nutrition Board. Ingestas dietéticas de referencia: tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B₆, ácido fólico, vitamina B₁₂, ácido pantoténico, biotina y colina. Washington, DC: National Academy Press, 1998.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). Encuesta Nacional de Salud 2011/2012. <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2011/encuestaResDetall2011.htm> (consultado el 21 de Mayo de 2013)

- Instituto Nacional de la Salud. Subdirección General de Coordinación Administrativa. Catálogo de pruebas de los laboratorios clínicos. Manual de procedimientos. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999; p. 184.
- Jääskeläinen A, Schwab U, Kolehmainen M, Pirkola J, Järvelin MR, Laitinen J. Associations of meal frequency and breakfast with obesity and metabolic syndrome traits in adolescents of Northern Finland Birth Cohort 1986. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2012 Aug 14.
- Jelliffe DB. The assessments of the nutritional status of the community. World Health Organization. Geneva 1966.
- Jiménez Gutiérrez A. La valoración de la actividad física y su relación con la salud. *J Hum Sport Exerc*. 2007;2:53-71.
- Johnson RK, Goran MI, Poehlman ET. Correlates of over and underreporting of energy intake in healthy older men and women. *Am J Clin Nutr* 1994;59:1286-1290.
- Johnson RK, Panely CV, Wang MQ. Associations between the milk mother's drink and the milk consumed by their school-aged children. *Family Economics and Nutrition Review*. 2001; 13:27-36.
- Johnson LJ, Meacham SL, Kruskall LJ. The antioxidants--vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. *J Agromedicine*. 2003; 9(1):65-82.
- Joint FAO/WHO Expert Consultation on Fats and Fatty Acids in Human Nutrition. Interim Summary of Conclusions and Dietary Recommendations on Total Fat and Fatty Acids. Geneva. 2010.
- Joellyn M, Abraham MD. The homocysteine hypothesis: Still relevant to the prevention and treatment of cardiovascular disease?. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* Dec 2010 vol. 77 (12): 911-918
- Jover E. Índice cintura/cadera. Obesidad y riesgo cardiovascular. *An Med Intern* 1997;14: 1-2.
- Kaltwasser JP, Werner E. Serum ferritin methodische und klinische aspekte. Kaltwass ES (eds). Springer Verlag Berlin. Heidelberg. New York (1980).
- Karanja N, McCarron DA. Calcium and hypertension. *A. Rev. Nutr*. 1986;6, 475-506.
- Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R, Church TS, Blair SN. The importance of waist circumference in the definition of metabolic syndrome: prospective analyses of mortality in men. *Diabetes Care*. 2006 Feb;29(2):404-9.
- Keller HE, Salkeld RM. Bereichswerte von Analysenparametern für Vitaminstatus. *GCR* 1988;B-106:334.
- Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc*. 1995;95(10): 1103-1108.
- Keski-Rahkonen A, Kaprio J, Rissanen A, Virkkunen M, Rose RJ, Breakfast skipping and health-compromising behaviors in adolescents and adults. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57:842-853.
- Kies C, Dunlap TL. Family pattern similarities and differences among family members. *Journal of the American Dietetic Association*. 1992;92:A-53
- Kilcoyme M, Ritcher R, Alsup P. Adolescent hypertension detection and prevalence. *Circulation* 1974; 50: 758-64.
- Killen JD, Taylor CB, Hayward C, Wilson DM, Haydel KF, Hammer LD, Simmonds B, Robinson TN, Litt I, Varady A, et al. Pursuit of thinness and onset of eating disorder symptoms in a community sample of adolescent girls: a three-year prospective analysis. *Int J Eat Disord*. 1994 Nov;16(3):227-38.
- King DE, Mainous AG, Carnemolla M, Everett CJ. Adherence to healthy lifestyle habits in US adults, 1988-2006. *Am J Med* 2009; 122(6): 528-534.

- Kwiterovich OP. Diagnóstico y tratamiento de dislipoproteinemias familiares en niños y adolescentes. En: Patrick C, editor. Endocrinología Pediátrica y de adolescentes. Clínicas Pediátricas de Norteamérica. Interamericana Mc Graw-Hill (1990).
- Koletzko B. Lipids in complementary foods. *Pediatrics* 2000; 106 (5): 1294.
- Kollataj W, Sygit K, Karwat ID, Kollataj B. Eating habits of children and adolescents from rural regions depending on gender, education, and economic status of parents. *Ann Agric Environ Med*. 2011 Dec;18(2): 393-7.
- Korpela R, Seppo L, Laakso J. Dietary habits affect the susceptibility of low-density lipoprotein to oxidation. *Eur J Clin Nutr* 1999;52:802-807.
- Krebs-Smith SM, Graubard BI, Kahle LL, Subar AF, Cleveland LE, Ballard-Barbash R. Low energy reporters vs. others: A comparison of reported food intakes. *Eur J Clin Nutr*. 2000;54:281-287.
- Krieger E, Hurtado A, Hartl C, Keith G, Scott K. Early childhood anemia and mild or moderate retardation. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 115 -19.
- Krummel D. Nutrición en enfermedades cardiovasculares. En: Mahan LK, Escott-Stump S, eds. *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. 10ª Ed. México, DF: McGraw-Hill Interamericana; 2001. p.607-648.
- Kuk JL, Katzmarzyk PT, Nichaman MZ, Church TS, Blair SN, Ross R. Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. *Obesity (Silver Spring)*. 2006 Feb;14(2):336-41.
- Lachance PA. International perspective: basis, need and application of recommended dietary allowances. *Nutr. Rev* 1998;56, S2-S4.
- Lambert J, Agostoni C, Elmadfa I, Hulshof K, Krause E, Livingstone B, Socha P, Pannemans D, Samartin S. Dietary intake and nutritional status of children and adolescents in Europe. *Br J Nutr*. 2004;92 Suppl 2:S147-211.
- Lahti-Koski M, Pietinen P, Mannisto S, Vartiainen E. Trends in waist-to-hip ratio and its determinants in adults in Finland from 1987 to 1997. *Am J Clin Nutr* 2000;72(6):1436-44.
- Lee SK, Novotny R, Daida YG, Vijayadeva V, Gittelsohn J. Dietary patterns of adolescent girls in Hawaii over a 2-year period. *J Am Diet Assoc*. 2007 Jun;107(6):956-61.
- Lee Y, Birch LL. Diet quality, nutrient intake, weight status, and feeding environments of girls meeting or exceeding the American Academy of Pediatrics recommendations for total dietary fat. *Minerva Pediatrica*. 2002;54:179-186.
- Levine M, Rumsey SC, Daruwala R, Park, Wang Y. Los criterios y las recomendaciones de la ingesta de vitamina C. *JAMA*. 1999 Apr 21; 281 (15) :1415-23.
- Linder MC. Nutrición y metabolismo de las vitaminas. En Linder, "Nutrición. Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos". Ed. EUNSA, Pamplona (1988).
- Lindle RS, Metter EJ, Lynch NA y cols. 1997. Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20-93 years. *J Appl Physiol* 1997; 83:1587-91.
- Livingstone MB, Black AE. Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr*.2003;133(Suppl 3):895-920S.
- Llull R, del Mar Bibiloni M, Martínez E, Pons A, Tur JA. Compliance with the 2010 nutritional objectives for the Spanish population in the Balearic Islands' adolescents. *Ann Nutr Metab*. 2011;58(3):212-9.
- Londe S. Blood pressure standards for normal children as determined under office condition. *Clin Pediatr* 1968, 7: 400-8.
- Lopes-Virella MF, Stone P, Ellis S, Colwell JA. Cholesterol determination in high-density lipoproteins separated by three different methods. *Clin Chem* 1977;23(5):882-884. López-Sobaler AM, Varela P. Nutrición del adolescente y del joven. En: Requejo AM, Ortega RM ed. *Nutriguía Madrid Complutense*, 39-45 Madrid 2000.

- López-Sobaler AM, Ortega RM, Quintas ME, Navia B, Requejo AM. Relationship between habitual breakfast and intellectual performance (logical reasoning) in well-nourished schoolchildren of Madrid (Spain). *European Journal of Clinical Nutrition* 2003;57, suppl 1, S49-S53.
- López-Sobaler AM, Ortega RM, Aparicio A, Bermejo LM, Rodríguez-Rodríguez E. Preocupación por el peso corporal. Estudios a nivel nacional sobre errores y hábitos relacionados con el tema. En: *Nutrición en la población femenina*. Ortega RM, (ed.). Editorial Ergón, Madrid. 2007; Páginas 39-49.
- Lyhne N. Unges kost og motionsvanor i Danmark. (in Danish, abstract in English). *Sacand. J. Nutr.* 1998;42, 13-16.
- Macías Castro M. Epidemiología de la hipertensión arterial. *Acta Médica* 2000; 1:15-24.
- Marangoni F, Poli A, Agostoni C, Di Pietro P, Cricelli C, Brignoli O, Fatati G, Giovannini M, Riva E, Marelli G, Porrini M, Rotella CM, Mele G, Iughetti L, Paoletti R. A consensus document on the role of breakfast in the attainment and maintenance of health and wellness. *Acta Biomed.* 2009 Aug;80(2):166-71.
- Margetts BM, Nelson M. Design concepts in nutritional epidemiology. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- Marrodán MD, González Montero M, Prado C. Antropología de la nutrición. Métodos, técnicas y aplicaciones. Madrid: 2ª ed. Ed. Noesis; 2003.
- Marrodán MD, Mesa MS, Alba JA, Ambrosio B, Barrio PA, Drak L, Gallardo M, Lermo J, Rosa JA, González-Montero de Espinosa M. Diagnóstico de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *An Pediatr (Barc)*. 2006; 65 (1): 5-14.
- Marrodán MD, Romero JL, Moreno S, Mesa MS, Cabañas MD, Pacheco JL, González-Montero M. (2009). Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *An Pediatr (Barc)*. 2009; 70(4):340-348.
- Martí C, Capdevila F. Ingesta alimentaria y nutricional de los niños y adolescentes en España. En: R. Tojo, editor. *Tratado de Nutrición Pediátrica* 1ª ed. Barcelona: Doyma 57-71;2001.
- Martí A, Sánchez Am, Muñoz M. Capítulo 35: La alimentación del niño y el adolescente. En: *Nutrición aplicada y dietoterapia*. Muñoz M, Aranceta J, García-Jalón I. Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA); 2004. P. 947-978.
- Martí Henneberg C, Capadevila. Ingesta alimentaria y nutricional de los niños y adolescentes en España. En: Tojo, editor. *Tratado de Nutrición Pediátrica* 1ª ed. Barcelona: Doyma 57-71;2001.
- Martín V, Benito J, Antoranz MJ. Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Análisis comparativo. *Rev Esp Salud Pública* 2001; 75:221-236.
- Martínez Álvarez JR, Villarino Marín A, Iglesias Rosado C, de Arpe Muñoz C, Gómez Candela C, Marrodán Serrano MD. Recomendaciones de alimentación para la población española. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2010; 30(1):4-14.
- Martínez JA. Obesity in Young Europeans: genetic and environmental influences. *European J. Of Clinical Nutrition* (2000) 54, Suppl 1, S56-S60.
- Martínez García, RM. "Estado nutritivo de un colectivo de gestantes de Cuenca. Influencia en la composición de la leche materna". 1995. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Martínez H, Monárrez J, Martínez V. Greiner T. Nutritional status of indigenous children at boarding schools in northern Mexico. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 532-540.
- Martínez JR, Villarino AL, Polanco I, Iglesias C, Gil P, Ramos P, López A, Ribera JM, Maraver F, Legido JC. Recomendaciones de bebida e hidratación para la población española. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2008; 28(2):3-19.

- Martínez-López, EJ; Chacón, J.; JE Moral. Influences of the school and family context in the adolescent's physical activity. Special attention to the obese pupil. *J Sport Health Res* 2009; 1(1):26-45.
- Marugán de Miguelsanz JL, Monasterio L, Pavón MP. Alimentación en el adolescente. En: *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica*. Junta Directiva de la SEGHP (eds.). 2ª ed. Madrid. Ergón S.A. 2010. p. 307-312.
- Mateo ML, Penacho MA, Carot MT, Berisa F, Torralba JC, Prieto P. Estado nutricional y supervivencia en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Arch Bronconeumol*. 2006;46:38.
- Mateo ML, Penacho MA, Berisa F, Plaza A. Nuevas tablas de fuerza de la mano para población adulta de Teruel. *Nutrición Hospitalaria* 2008; 23(1):35-40.
- Matheson EM, King DE, Everett CJ. Healthy lifestyle habits and mortality in overweight and obese individuals. *J Am Board Fam Med*. 2012 Jan-Feb;25(1):9-15.
- Matkovic V. Calcium and peak bone mass. *J Intern Med* 1992;231:151
- Matthys C, De Henauw S, Bellemans M, De Maeyer M, De Backer G. Breakfast habits affect overall nutrient profiles in adolescents. *Public Health Nutr*. 2007 Apr;10(4):413-21.
- May AL, Donohue M, Scanlon KS, Sherry B, Dalenius K, Faulkner P, Birch LL. Child-feeding strategies are associated with maternal concern about children becoming overweight, but not children's weight status. *J Am Diet Assoc*. 2007 Jul;107(7):1167-75.
- McCarthy HD. Body fat measurements in children as predictors for the metabolic syndrome: focus on waist circumference. *Proc Nutr Soc*. 2006 65(4):385-92.
- McCully KS. Vascular pathology of homocysteinemia: implications for the pathogenesis of arteriosclerosis. *Am J Pathol* 1969;56:111-128
- Menen LI, de Courcy GP, Guillard JC, Ducros V, Bertrais S, Nicolas JP, Maurel M, Zarebska M, Favier A, Franchisseur C, Hercberg S, Galan P: Homocysteine, cardiovascular disease risk factors, and habitual diet in the French Supplementation with Antioxidant Vitamins and Minerals Study. *Am J Clin Nutr* 76: 1279-1289, 2002.
- Merino JM. Anemias en la infancia. Anemia ferropénica. *Pediatr Integral* 2004;VIII(5):385-403.
- Merten MJ, Williams AL, Shriver LH. Breakfast consumption in adolescence and young adulthood: parental presence, community context, and obesity. *J Am Diet Assoc*. 2009 Aug;109(8):1384-91.
- Messina CR, Weidner G, Connor SL. Mothers' attitudes toward nutrition are related to daughters' but not to sons' plasma cholesterol levels. *J Am Diet Assoc*. 2002 May;102(5):678-82.
- Michalis LK, Pappas K. Niveles Eritrocitarios Relativamente Bajos de Folato y Síndromes Coronarios Agudos. *Coronary Artery Disease* 2001;12(8):665-668.
- Michaud C, Musse N, Kahn JP, Grebert M, Burlet C, Mejean L (): Food behavior of adolescents living in Nancy (France). Comparison with the Recommended Dietary Allowances for French population. *Rev. Epidemiol. Santé* 1989; Publ. 37, 149-159.
- Middleman AB, Vazquez I, Durant RH. Eating patterns, physical activity, and attempts to change weight among adolescents. *J Adolesc Health*. 1998 Jan;22(1):37-42.
- Milk Processor Education Program (MPEP) (2011). Like mother like daughter. <http://www.milkdelivers.org/files/resources/likemotherlikeddaughterreport.pdf>. (consultado: 21-05-2013)
- Molloy AM. Folate Bioavailability and Health. *Int J Vitam Nutr Res* 2002; 72:46-52.
- Monge R, Quintana E, Faiges F, et al. Perfil férrico de adolescentes urbanos costarricenses. *Revista Costarricense de Ciencias Médicas* 1996; 17: 27-33.

- Montalbán J. Índice cintura/cadera, obesidad y estimación del riesgo cardiovascular en un centro de salud de Málaga. *Medicina de Familia (And)* Vol. 2, N.º 3, octubre 2001.
- Moore LL, Singer M, Bradlee LM, Gao DI, Hood M, Ellison RC. Low intakes of dairy products in early childhood may increase body fat acquisition. *Obesity Research*. 2003;11(S): Abstract No.130.
- Mora JE; Redecillas MT, Martínez EJ. Sedentary lifestyle or adolescent andalusian. *Journal of Sport and Health Research*. 2012;4(1):67-82.
- Moraeus L, Lissner L, Yngve A, Poortvliet E, Al-Ansari U, Sjöberg A. Multi-level influences on childhood obesity in Sweden: societal factors, parental determinants and child's lifestyle. *Int J Obes (Lond)*. 2012 Jul;36(7):969-76.
- Moral JE, Redecillas MT, Martínez EJ. Hábitos sedentarios de los adolescentes andaluces. *Journal of Sport and Health Reserach* (2012), 4(1):67-82.
- Moreno LA, Sarría A, Popkin BM. The nutrition transition in Spain: a European mediterranean country. *European Journal of Clinical Nutrition* 2002;56:992-103.
- Moreno LA, MI Mesana, Fleta J, Ruiz JR, González-Gross M, Sarría A, Marcos A, Bueno M, AVENA study group. Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Ann Nutr Metab*. 2005 Mar-Apr; 49 (2):71-6.
- Moreno LA, Rodríguez G. Nutrición en la adolescencia. En: *Tratado de nutrición (Tomo III): Nutrición humana en el estado de salud*. Gil Hernández A (ed.). 1ª ed. Madrid: Editorial Acción Médica; 2005, p.367-390.
- Morgan KJ, Zabik ME, Leveille GA. The role of breakfast in nutrient intake of 5 to 12-year old children. *American Journal of Clinical Nutrition* 1981;34:1418-27.
- Morgan KJ, Zabik ME, Stampely GL. The role of breakfast in diet adequacy of the U.S. adult population. *J Am Coll Nutr*. 1986;5(6):551-63.
- Muñoz M, García-Erce JA, Remacha ÁF. Disorders of iron metabolism. Part II: iron deficiency and iron overload. *J Clin Pathol*. 2011 Apr;64(4):287-96.
- Navia B, Requejo AM, Ortega RM, López Sobaler AM, ME Quintas, Andrés P, Redondo MR, Rivas T. La relación entre el desayuno y la energía dieta completa los perfiles de un grupo de niños en edad preescolar. *Ann Nutr Metab*. 1997;41(5):299-306.
- Navia B, Anexo X. Cálculo del perfil lipídico y densidad en nutrientes de las dietas. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria*. Madrid: Editorial Complutense; 2000. P.478-480.
- Navia B, Ortega RM, Requejo AM, Mena MC, Perea JM, López-Sobaler AM. Influence of the desire to lose weight on food habits, and knowledge of the characteristics of a balanced diet, in a group of Madrid university students. *European Journal of Clinical Nutrition* 2003a;57, Suppl 1, 590-593.
- Navia B, Ortega RM, Requejo AM, Perea JM, López-Sobaler AM, Faci M. Influence of maternal education on food and nutrient intake in a group of preschool children from Madrid. *International Journal of Vitamins Nutrition Research* 2003b; 73 (6): p. 439-445.
- Navia B, Ortega RM. (2006) Ingestas recomendadas de energía y nutrientes. En *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria*. Madrid: Editorial Complutense; 2000. P. 3-13.
- Neese JV, Duncan P, Bayse D, Robinson M, Cooper T, Stewart C. Development and evaluation of a hexokinase/glucose-6-phosphate dehydrogenase procedure for use as a national glucose reference method. Atlanta: Center for Disease Control, GA. DHEW publication (CDC) 1976;77-8330.
- Nelson M, White J, Rhodes C. Haemoglobin, ferritin, and iron intakes in British children aged 12-14 years: a preliminary investigation. *Br J Nutr*. 1993 Jul; 70(1):147-55.

- Ness-Abramof & Apovian CM. Waist circumference measurement in clinical practice. *Nutr Clin Pract* 2008; 23(4): 397-404.
- Neumark-Sztainer D, Wall M, Perry C, Story M. Correlates of fruit and vegetable intake among adolescents. Findings from Project EAT. *Prev Med*. 2003;37(3):198-208.
- New SA, Robins SP, Campbell MK, Martin JC, Garton MJ, Bolton-Smith C. Dietary influences on bone mass and bone metabolism: further evidence of a positive link between fruit and vegetable consumption and bone health. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2000;71:142-51.
- NHLBI. National Heart Lung and Blood Institute. The Seventh Report on the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNCT), Publicación NIH N.º 03-5233, mayo 2003. (<http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/indevelop.htm#status>; consultado el 21-5-2013).
- Nicklas TA, Webber LS, Koschak M, Berenson GS. Nutrient adequacy of low fat intakes for children: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 1992 Feb;89(2):221-8.
- Nicklas TA, Bao W, Webber LS, Berenson GS. Breakfast consumption affects adequacy of total daily intake in children. *J Am Diet Assoc*. 1993 Aug;93(8):886-91.
- Nicklas TA, Reger C, Myers L, O'Neil C. Breakfast consumption with and without vitamin-mineral supplement use favorably impacts daily nutrient intake of ninth-grade students. *J Adolesc Health*. 2000a Nov;27(5):314-21.
- Nicklas TA, Myers L, O'Neil C, Gustafson N. Impact of dietary fat and fiber intake on nutrient intake of adolescents. *Pediatrics*. 2000b Feb;105(2):E21.
- NIH. National Institutes of Health. National Heart, Lung and Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults. The evidence report. Bethesda, junio 1999.
- NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA*. 2001 Feb 14;285(6):785-95.
- Novotny R, Daida YG, Acharya S, Grove JS, Vogt TM. Dairy intake is associated with lower body fat and soda intake with greater weight in adolescent girls. *Journal of Nutrition*. 2004;134:1905-1909.
- O'Callaghan P, Meleady R, Fitzgerald T, Graham I; European COMAC group. Smoking and plasma homocysteine. *Eur Heart J*. 2002 Oct;23(20):1580-6.
- Olafsdottir AS, Thordottir I, Gunnarsdottir I, Thorgeirsdottir H, Steingrimsdottir L. Comparison of women's diet assessed by FFQs and 24-hour recalls with and without underreporters: Associations with biomarkers. *Ann Nutr Metab*. 2006;50(5):450-460.
- Olivares S, Lera L, Mardones MA, Araneda J, Bustos N, Olivares MA, Colque ME. [Food promotion and food preferences in Chilean school age children from different socioeconomic levels]. *Arch Latinoam Nutr*. 2011 Jun;61(2):163-71.
- Oliveria SA, Ellison RC, Moore LL, Gillman MW, Garrahie EJ, Singer MR. Parent-child relationships in nutrient intake: the Framingham Children's Study. *Am J Clin Nutr*. 1992 Sep;56(3):593-8.
- Olmedilla B, Granado F. Growth and micronutrient needs of adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition* (2000) 54, Suppl, S11-15.
- Omaye ST, Schaus EE, Kutnink MA, Hawkes WC. Measurement of vitamin C in blood components by high-performance liquid chromatography. Implication in assessing vitamin C status. *Ann N Y Acad Sci*. 1987;498:389-401.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724. Geneva: WHO;1985. p.71-80.

- OMS. Organización Mundial de la Salud. El Estado físico: Uso e interpretación de la antropometría. Series de informes técnicos 854. Ginebra: WHO;1995.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. Programme of nutrition, family and reproductive health. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneve 3-5 june 1997. Geneve WHO, 1998.
- OMS. Obesidad y sobrepeso. 2006. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html> (Fecha de consulta: 21-5-2013).
- Ortega RM, Aparicio A. Problemas nutricionales actuales. Causas y consecuencias. En: Ortega RM, Requejo AM, Martínez RM editores. Nutrición y Alimentación en la promoción de la salud, Madrid: UIMP, IMP Comunicación, 2007; p. 8-20.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P, González-Fernández M. Valoración dietética del estado nutritivo de un colectivo de adolescentes de Madrid. Nutr. Clin. 1995a; 15:53-60.
- Ortega RM, Requejo AM, Andrés P, López-Sobaler AM, Redondo R, González-Fernández M. Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescents. Br J Nutr. 1995b Dec;74(6):765-73
- Ortega RM, Requejo AM, Quintas E, Sánchez-Quiles B, López-Sobaler AM, Andrés P. Estimated energy balance in female university students: differences with respect to body mass index and concern about body weight. Int J Obes Relat Metab Disord. 1996a Dec;20(12):1127-9.
- Ortega RM, Requejo AM, Quintas ME, Andrés P, Redondo MR, López-Sobaler AM. Desconocimiento sobre la relación dieta-control de peso corporal de un grupo de jóvenes universitarios. Nutr Clin 1996b;16:147-153.
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM, Quintas ME, Andrés P, Redondo MR, López Bonilla MD & Rivas T. The relationship between the consumption of an inadequate breakfast and energy profile imbalance in preschool children. Nutr. Res. 1998a;18, 703-712.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Quintas ME, Gaspar MJ, Andrés P, Navia B. The influence of meat consumption on dietary data, iron status and serum lipid parameters in young women. Int J Vitam Nutr Res. 1998b;68(4):255-62.
- Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, Andrés P, Quintas ME, Navia B, Izquierdo M, Rivas T. The importance of breakfast in meeting daily recommended calcium intake in a group of schoolchildren. J Am Coll Nutr. 1998c Feb;17(1):19-24.
- Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, Navia B, Perea JM, Mena MC, Faci M, Lozano MC, Navarro AM. Conocimiento respecto a las características de una dieta equilibrada y su relación con los hábitos alimentarios de un colectivo de jóvenes universitarios. Nutr Clin 2000; 5:19-25.
- Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, Navia B, Mena MC, Basabe B, Andrés P. Smoking and passive smoking as conditioners of folate status in young women. J Am Coll Nutr. 2004a Aug;23(4):365-71.
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López Sobaler AM. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. (2004b) Facultad de Farmacia, UCM.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, Gonzalez-Gross M, Wärnberg J, Gutierrez A and the AVENA Group. 2005. Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA Study). Rev Esp Cardiol. 2005;58(8):898-909.
- Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Cuestionario de actividad. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención primaria. Madrid: Complutense, 2006a, p. 468.

- Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Modelos de cuestionarios para realización de estudios dietéticos, en la valoración del estado nutricional. En: Ortega RM, Requejo AM, Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Madrid: Complutense, 2006b. p. 456-467 (anexos).
- Ortega RM, Requejo AM. Guías en alimentación: consumo aconsejado de alimentos. En: Requejo AM, Ortega RM eds. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Madrid: Editorial Complutense; 2006c. p. 15-26.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Aparicio A, Andrés P, Bermejo ML, Rodríguez-Rodríguez E. Resultados de un estudio de intervención encaminado a aproximar la alimentación al ideal teórico y a conseguir un mejor control del peso corporal. En: Nutrición en población femenina: Desde la infancia a la edad avanzada. Ortega RM ed. Madrid: Ediciones Ergón, 2007; p. 61-70.
- Ortega RM. Importancia de las grasas en la alimentación. En: Ortega RM, Pérez F, Bultó S, Martín E. Prejuicios y verdades sobre las grasas y otros alimentos. Unilever Foods España, 2009a; p. 1-17.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, y Molinero LM. Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación. Departamento de Nutrición (UCM) y Alce Ingeniería, S.A. (2009b). Madrid. Disponible en: <http://www.alceingenieria.net/nutricion.htm>
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B y López-Sobaler AM. Tablas de composición de alimentos por 100 gramos de porción comestible. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM y Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Complutense, 2010a; p. 16-49.
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B y López-Sobaler AM. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM y Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Complutense, 2010b; p. 82-85.
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B y López-Sobaler AM. Guías en alimentación. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM y Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Complutense, 2010c; p. 87-935.
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B y López-Sobaler AM). Objetivos nutricionales para la población española. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Editorial Complutense, 2010d; p. 86.
- Ortega RM, Aparicio A, López-Sobaler AM. Educación nutricional. En: Gil A. ed. Tratado de Nutrición. Tomo III: Nutrición Humana en el estado de Salud, Capítulo 19. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2010e; p. 463-478.
- Ortega RM, López Sobaler AM, Navia B, Perea JM, Aparicio, A, Rodríguez-Rodríguez E. Hábitos alimentarios, ingesta de energía y nutrientes y padecimiento de sobrepeso/obesidad en escolares españoles. Diferencias en función de su consumo de pan. Editado por Secretaría Técnica y de Comunicación. Campaña pan cada día. 2010f. Consultado en www.pancadadia.es.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Ballesteros JM, Pérez-Farinós N, Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, Perea JM, Andrés P. Estimation of salt intake by 24 h urinary sodium excretion in a representative sample of Spanish adults. Br J Nutr. 2011 Mar;105(5):787-94.
- Ortega RM, González-Rodríguez LG, Jiménez AIM, Estaire P, Rodríguez-Rodríguez E. Perea JM, Aparicio A. Ingesta insuficiente de vitamina D en población infantil española; condicionantes del problema y bases para su mejora. Nutr Hosp. 2012a;27(5):1437-1443.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Aparicio A, Rodríguez-Rodríguez E, González-Rodríguez LG, Perea JM, Navia B. Objetivos nutricionales para la población española. Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, Madrid, 2012b.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Jiménez Ortega AI, Navia Lombán B, Ruiz-Roso Calvo de Mora B, Rodríguez-Rodríguez E, López Plaza B; Grupo de investigación nº 920030. Food sources and average

- intake of calcium in a representative sample of Spanish schoolchildren. *Nutr Hosp*. 2012c May-Jun;27(3):715-23.
- Ortega RM, Povea FI. Estudio dietético. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. *Nutriguía*. Manual de nutrición clínica en atención primaria. Madrid: Editorial Complutense; 2000. p.335-344.
 - Ortega RM, Quintas ME. Estudio hematológico. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. *Nutriguía*. Manual de nutrición clínica en atención primaria. Madrid: Editorial Complutense; 2000. p.353-369.
 - Ortega RM, Requejo AM. Introducción a la nutrición clínica. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. *Nutriguía*. Manual de nutrición clínica en atención primaria. Madrid: Editorial Complutense, 2000; p. 85-93.
 - Ortiz L. Evaluación nutricional de adolescentes. Composición corporal. 2002. *Rev Med IMSS*; 40(3): 223-232.
 - Palaniappan U, Jacobs Starkey L, O'Loughlin J, Gray-Donald K. Fruit and vegetable consumption is lower and saturated fat intake is higher among Canadians reporting smoking. *J Nutr*. 2001 Jul;131(7):1952-8.
 - Pearson N, Biddle SJ, Gorely T. Family correlates of fruit and vegetable consumption in children and adolescents: a systematic review. *Public Health Nutr*. 2009 Feb;12(2):267-83. Epub 2008 Jun 18.
 - Pearson N, Stuart JH Biddle, Gorely T. Family correlates of breakfast consumption among children and adolescents. *Appetite* (2009) Feb 52 (1) 1-7.
 - Pedersen TP, Meilstrup C, Holstein BE, Rasmussen M. Fruit and vegetable intake is associated with frequency of breakfast, lunch and evening meal: cross-sectional study of 11-, 13-, and 15-year-olds. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012 Feb 6;9(1):9.
 - Peña L, Madruga D, Calvo A. Alimentación del preescolar, escolar y adolescente. Situaciones especiales: dietas vegetarianas y deporte. *An Esp Pediatr* 2001;54:484-496.
 - Pérez-Rodrigo C, Ribas L, Serra-Majem L, Aranceta J. Food preferences of Spanish children and young people: the enKid study. *Eur J Clin Nutr*. 2003 Sep;57 Suppl 1:S45-8.
 - Phillips SM, Bandini LG, Cyr H, Colclough-Douglas S, Naumava E, Must A. Dairy food consumption and body weight and fatness studied longitudinally over the adolescent period. *International Journal of Obesity*. 2003;27:1106-1113.
 - Pieterse S, Manandhar M, Ismael S. The association between nutritional status and handgrip strength in older Rwandan refugees. *EJCN*. 2002;56:933-939.
 - Pinto Fontanillo JA, Carbajal Azcona A. La dieta equilibrada, prudente o saludable. Colección *Nutrición y Salud*. Servicio de Educación Sanitaria y Promoción de la Salud. Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad de la CAM. 2003.
 - Plaza I, Mariscal RP, Ros-Jellici J, Muñoz MT, Otero J, Madero R, Baeza J, Ceñal MJ, Ruiz-Jarapo C, Parra MI, Asensio J, Puga M, Orellana MA, López D, González J, Hidalgo I, Domínguez J, Cobaleda A, Frutos A & Ramos F. Estudio de Fuenlabrada: lípidos e lipoproteínas en niños y adolescentes. *Rev. Esp. Cardiol*. 1988; 43, 445-458.
 - Plaza I, Villar F, Mata P, Pérez F, Maiquez A, Casasnovas JA, Banegas JR, Tomás L, Rodríguez-Artalejo F, Gil E. Control de la colesterolemia en España. Un instrumento para la prevención cardiovascular. *Rev Esp. Cardiol*. 2000;53: 815-837.
 - Prado Martínez, C, Fernández del Olmo, R, Anunciabay Hernanz, J. Evaluación de la calidad de la dieta y su relación con el estatus nutricional en niños y adolescentes de 9 a 15 años de la ciudad de Madrid, *Antropo*, 2007;14, 61-73. www.didac.ehu.es/antropo.
 - Prat JA. Batería Eurofit. En: Grosser M y Starischka S. Test de la condición física. Barcelona: Martínez-Roca S.A; 1988.

- Preston AM, Rodríguez C, CE Rivera, Sahai H. Influencia del medio ambiente el humo del tabaco en el estado de vitamina C en los niños. *Am J Clin Nutr.* 2003 Jan; 77 (1) :167-72.
- Preston AM, Rodríguez C, Rivera CE. Plasma ascorbate in a population of children: influence of age, gender, vitamin C intake, BMI and smoke exposure. *P R Health Sci J.* 2006 Jun;25(2):137-42.
- Prynne CJ, Paul AA, Price GM, Day KC, Hildre WS, Wadsworth ME. Food and nutrient intake of a national sample of 4-year-old children in 1950: comparison with the 1990s. *Public Health Nutr* 1999;2:537-547.
- Quintas ME, Andrés P. Estudio bioquímico. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria.* Madrid: Editorial Complutense; 2000. p.359-369.
- Quintas ME, Requejo AM. Problemática nutricional de la mujer en edad fértil. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria.* Madrid: Editorial Complutense; 2000. p.56-60.
- Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz J. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2005 May;105(5):743-60; quiz 761-2.
- Räsänen L, Laitinen S, Stirkkinen R, Kimppa S, Viikari J, Uhari M, Pesonen E, Salo M, Akerblom HK. Composition of the diet of young Finns in 1986. *Ann Med.* 1991 Feb;23(1):73-80.
- Renders CM, Seidell JC, van Mechelen W, Hirasing RA (2004). Overweight and obesity in children and adolescents and preventative measures. *Ned Tijdschr Geneesk.* 148(42):2066-70.
- Requejo AM, Ortega AM, Quintas E, Sánchez-Quiles B, Redondo R & Andrés P. The control of body weight in Young Spanish women: are they over-concerned? *Nutr. Res.* 1997;17, 439-449.
- Requejo AM, Ortega RM. Nutrición en la infancia. En: Requejo AM, Ortega RM ed. *Nutriguía: Manual de nutrición clínica en atención primaria.* Madrid Complutense, 2000; p. 27-38.
- Requejo AM, Ortega RM. Nutrición en la adolescencia y juventud. Editorial complutense. 2002. Pág 53-54.
- Requejo AM, Ortega RM, López-Sobaler AM, Aparicio A. El rombo de la alimentación. Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Madrid, 2008.
- Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Stampfer MJ, Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA* 1998;280(21):1843-1848.
- Rice BH, Quann EE, Miller GD. Meeting and exceeding dairy recommendations: effects of dairy consumption on nutrient intakes and risk of chronic disease. *Nutr Rev.* 2013 Apr;71(4):209-23.
- Rodkey FL. Direct spectrophotometric determination of albumin in human serum. *Clin Chem* 1965;478-487.
- Rodríguez M, García A, Salinero JJ, Pérez B, Sánchez JJ, Gracia R, Robledo S, Ibáñez R. Calidad de la dieta y su relación con el IMC y el sexo en adolescentes. *Nutr clin diet hosp* 2012; 32(2): 21-27.
- Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, Bermejo L, Marín-Arias L, López-Sobaler AM, Ortega RM. Hábitos alimentarios y su relación con los conocimientos, respecto al concepto de dieta equilibrada, de un colectivo de mujeres jóvenes con sobrepeso/obesidad. *Nutr Hosp.* V. 22 n.6 Madrid nov-dic-2007.
- Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, López-Sobaler AM, Ortega RM. Percepción del peso corporal y medidas adoptadas para su control en población española. *Nutr Hosp.* 2009a; 24 (5): 580-587.
- Rodríguez-Rodríguez E, López-Plaza B, López-Sobaler AM, Ortega RM. ¿Conocen las mujeres españolas cuál es la mejor estrategia para controlar el peso corporal? *Nutr Clín. Diet. Hosp.* 2009b; 29 (5): 17-25.

- Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, López-Sobaler AM, Ortega RM; Research Group: 920030. An adequate calcium intake could help achieve weight loss in overweight/obese women following hypocaloric diets. *Ann Nutr Metab.* 2010;57(2):95-102.
- Rodríguez-Rodríguez E, López-Plaza B, López-Sobaler AM, Ortega RM. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. *Nutr Hosp.* 2011a Mar-Apr;26(2):355-63.
- Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, López-Sobaler AM, Ortega RM. Vitamin D status in a group of Spanish schoolchildren. *Minerva Pediatr.* 2011b Feb;63(1):11-18.
- Rodríguez-Rodríguez E, Ortega RM, Palmeros-Exome C, López-Sobaler AM. Factores que contribuyen al desarrollo de sobrepeso y obesidad en población adulta española. *Nutr Clín Diet Hosp* 2011c; 31(1):39-49.
- Rolland-Cachera MF, Cole TJ, Sempé M, Tichet J, Rossignol C, Charraud A. Variation of the wt/Ht² index from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr.* 1991; 45, 13-21.
- Rolland-Cachera MF, Bellisle F, Deheeger M. Nutritional status and food intake in adolescents living in Western Europe. *Eur J Clin Nutr.* 2000 Mar;54 Suppl 1:S41-6. Review.
- Román, B, Serra L, Ribas L. Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. Actividad física en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre. Estudio enkid (1998-2000). *Apunts: Medicina de L'Esport*, 2006; 151, 86-94.
- Rome ES, Ammerman S, Rosen DS, Keller RJ, Lock J, Mammel KA, O'Toole J, Rees JM, Sanders MJ, Sawyer SM, Schneider M, Sigel E, Silver TJ. Children and adolescents with eating disorders: The State of the art. *Pediatrics* 2003; 111: e98-108.
- Romma-Giannikou E, Adimidis D, Gianniou M, Nikolara R, Matsaniotis N. Nutritional survey in Greek children: nutrient intake. *Eur. J. Clin. Nut.* 1997; 51, 273-285.
- Rosado JL. Deficiencia de zinc y sus implicaciones funcionales. *Salud Pública de México* 1998; 40 (2): 181-188.
- Rosen JC, Gross J, Vara L. Psychological adjustment of adolescents attempting to lose or gain weight. *J Consult Clin Psychol.* 1987;55:742-747. Special issue: eating disorders
- Rovner AJ, O'Brien KO. Hypovitaminosis D among healthy children in the United States: a review of the current evidence. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008;162(6):513-9.
- Rufino Rivas P, Redondo Figuero C, Amigo Lanza T, González-Lamuño D, García Fuentes M y grupo AVENA. Desayuno y almuerzo de los adolescentes escolarizados de Santander. *Nutr. Hosp.* (2005) XX (3) 217-222.
- Sabin MA, Shield JP. Childhood obesity. 2008. *Front Horm Res.* 36:85-96.
- Salas J, Font I, Cavals J, Fernandez J, Martí-Henneberg C. Consumo de hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus: VI. Riesgo de malnutrición en micronutrientes. *Med. Clin. (Barc.)* 1987; 88(10), 405-410.
- Salas-Salvador J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B y Grupo Colaborativo de la SEEDO. 2007. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2007;128(5): 184-196.
- Salvy SJ, Romero N, Paluch R, Epstein LH. Peer influence on pre-adolescent girls' snack intake: effects of weight status. *Appetite.* 2007 Jul;49(1):177-82.
- Salvy SJ, Elmo A, Nitecki LA, Kluczynski MA, Roemmich JN. Influence of parents and friends on children's and adolescents' food intake and food selection. *Am J Clin Nutr.* 2011 Jan;93(1):87-92.
- Samuelson G, Bratteby L, Enghardt H, Hedgren M: Food habits and energy and nutrient intake in Swedish adolescents approaching the year 2000. *Acta Paediatr* 1996a; (Supl. 415):1-20. 8.

- Samuelson G, Bratteby LE, Berggren K, Elverby JE, Kempe B. Dietary iron intake status in adolescents. *Ac Pediatr* 1996b; 85: 1033-1038
- Samuelson G. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe. An overview of current studies in the Nordic countries. *Eur J Clin Nutr*. 2000. Mar;54 Suppl 1:S21-8. Review.
- Sanjoaquin MA, Allen N, Couto E, Roddam AW & Key TJ Folate intake and colorectal cancer risk: A meta-analytical approach. *Int. J. Cancer* 2005, 113:825–828.
- Satia JA, Kristal AR, Curry S, Trudeau E. Motivations for healthful dietary change. *Public Health Nutr*. 2001 Oct;4(5):953-9.
- Sauberlich HE, Kretsch MJ, Skala JH, Johnson HL, Taylor PC. Folate requirements and metabolism in nonpregnant women. *Am J Clin Nutr* 1987;46:1016-1028.
- Sauberlich, H.E. Laboratory test for the assessment of nutritional status. 2ª edición. Editorial CRC Press. 1999.
- Savage JS, Fisher JO, Birch LL. Parental influence on eating behavior: conception to adolescence. *Journal of Law, Medicine & Ethics*. 2007;35:22-34.
- Scaglioni S, Salvioni M, Galimberti C. Influence of parental attitudes in the development of children eating behaviour. *Br J Nutr*. 2008 Feb;99 Suppl 1:S22-5.Review.
- Schoenberg J, Cheung L, Finn S. The new normal: What girls say about healthy living – a report from the Girl Scout Research Institute. *Journal of the American Dietetic Association*. 2006; 106:1362-1363.
- Scholl TO, Johnson WG. Folic acid: influence on the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr*. 2000 May;71(5 Suppl):1295S-303S.
- Schwandt P, Bertsch; Hass GM. Anthropometric screening for silent cardiovascular risk factors in adolescents: the PEP Family Heart Study. *Atherosclerosis* 2010; 211: 667-671.
- SEEDO. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2000;115:587-597.
- Selhub J, Jacques PF, PW Wilson, demócrata Rush, IH Rosenberg Vitamin status and intake as primary determinants of homocysteinemia in an elderly population. *JAMA*. 08 de diciembre 1993; 270 (22) :2693-8.
- Semba RD, Bloem MW. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. *Eur J Clin Nutr*. 2002 Apr;56(4):271-81.
- Serdula MK, Mokdad AH, Williamson DF, Galuska DA, Mendlein JM, Heath GW. Prevalence of attempting weight loss and strategies for controlling weight. *JAMA* (1999). 282: 1353-1358.
- Serra L, Aranceta J, SENC Working Group on Nutritional Objectives for the Spanish Population. Spanish Society of Community Nutrition. Nutritional objectives for the Spanish Population. Consensus from the Spanish Society of Community Nutrition. *Public Health Nutr* 2001a;4(6A):1409-1413.
- Serra LI, Román B, Aranceta J. Alimentación y nutrición. En: Cavases Jm, Villalbí JR, Aibar A, eds. *Invertir para la salud. Prioridades en Salud Pública. Informe SESPAS 2002*. Valencia: Artes Gráficas soler S.L.;2002. p.131-154.
- Serra LI, Aranceta J. Nutrición infantil y juvenil. Estudio enKid. Volumen 5. Masson. Barcelona. 2004.
- Serra-Majem L, Arancata J, Mataix J. Nutrición y salud pública. Método, bases científicas y aplicaciones. Barcelona: Masson, 1995.
- Serra-Majem, L. Do adolescents have special nutritional needs and problems? En: *Femmes and nutrition. Actualités et implications pratiques*. Guy-Grand B. Ed.: le Cerin; Octobre 2000, p. 5-19.

- Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Aranceta J, Garaulet M, Carazo E, Mataix J, Pérez-Rodrigo C, Quemada M, Tojo R, Vázquez C. Risk of inadequate intakes of vitamins A, B1, B6, C, E, folate, iron and calcium in the Spanish population aged 4 to 18. *Int J Vitam Nutr Res*. 2001 Nov;71(6):325-31.
- Serra-Majem L, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P, Peña L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Medicina Clínica*. 2003a; 121(19):725-32.
- Serra-Majem L, Ribas Barba L, Pérez-Rodrigo C, Roman Viñas B, Aranceta J. Hábitos alimentarios y el consumo de alimentos la población infantil y juvenil española (1998-2000): variables socioeconómicas y geográficas. *Med Clin (Barc)* 2003b; 121(4):126-31.
- Setton D. El índice cintura para la talla predice mejor el aumento de riesgo cardiovascular en niños con sobrepeso. *Evid Act Pract Ambul* 2010; 13, 1:15.
- Shephard RJ. Physical activity and growth. Year Book Medical Publishers, 1982.[p. 85].
- Shipchandler MT, Moore EG. Rapid, fully automated measurement of plasma homocysteine with the Abbot IMx analyser. *Clin Chem* 1995;41(7):991-994.
- Siri WE. The gross composition of the body. *Adv Biol Med Phys* 1956;4:239-280.
- Sjöberg A, Hallberg L, Höglund D, Hulthén L. Meal pattern, food choice, nutrient intake and lifestyle factors in The Göteborg Adolescence Study. *Eur J Clin Nutr*. 2003 Dec;57(12):1569-78.
- Skinner JD, Carruth BR, Wendy B, Ziegler PJ. Children's food preferences: a longitudinal analysis. *J Am Diet Assoc*. 2002 Nov;102(11):1638-47.
- Smith JC Jr, Butrimovitz GP, Purdy WC. Direct measurement of zinc in plasma by atomic absorption spectroscopy. *Clin Chem* 1979;25(8):1478-1491.
- Smolak L, Levine MP, Schermer F. Parental input and weight concerns among elementary school children. *International Journal of Eating Disorders*. 1999;25:263-271.
- Sociedad española de dietética SEDCA. Recomendaciones para una alimentación equilibrada. 2009. Accedido en URL: <http://www.nutricion.org>.
- Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN)/Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)/Roche Farma. III Estudio sobre creencias y actitudes frente al exceso de peso. 2005.
- Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Guía de la alimentación saludable. Madrid: SENC (2004).
- Soekarjo DD, de Pee S, Bloem MW, Tjiong R, et al. Socioeconomic status and puberty are the main factors determining anemia in adolescent girls and boys in East Java, Indonesia. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 932-9.
- Sotillo C, López-Jurado M, Aranda P, López-Frías M, Sanchéz C, Llopis J. Body composition in an adult population in Southern Spain: influence of lifestyle Factors. *Int J Vitam Nutr Res* 2007; 77(6):406-414.
- Spiekerman AM. Proteins used in nutritional assessment. *Clin Lab Med*. 1993 Jun;13(2):353-69.
- Spruijt-Metz D, Lindquist CH, Birch LL, Fischer JO, Goran MI. Relation between mothers' child-feeding practices and children's adiposity. *Am J Clin Nutr*. 2002 Mar;75(3):581-6.
- Stang J, Story MT, Harnack I. Relations ship between vitamin and mineral supplement use, dietary intake and dietary adequacy among adolescents. *J Am Diet Assoc* 2000; 100: 905-911
- Stefańska E, Falkowska A, Ostrowska L. [Selected nutritional habits children and teenagers aged 10-15 years]. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2012;63(1):91-7.
- Stookey LL. Ferrozine - a new spectrophotometric reagent for iron. *Anal Chem* 1970;42:779-782.
- Stopler T. Nutrición médica en la anemia. En: Mahan LK, Escott-Stump S, eds. *Nutrición y dietoterapia de Krause*. 10ª Ed. México, DC: McGrawHill-Interamericana; 2001. p.847-867.

- Strahan EJ, Spencer SJ, Zanna MP. Don't take another bite: how sociocultural norms for appearance affect women's eating behavior. *Body Image* 2007;4(4):331-342.
- Strauss RS. Environmental tobacco smoke and serum vitamin C levels in children. *Pediatrics*. 2001 Mar;107(3):540-2.
- Striegel-Moore RH, Thompson D, Affenito SG, Franko DL, Obarzanek E, Barton BA, Schreiber GB, Daniels SR, Schmidt M, Crawford PB. Correlates of beverage intake in adolescent girls: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *Journal of Pediatrics*. 2006;148:183-187.
- Suárez L, Rodríguez A, Tamayo JL, Rodríguez RP. Prevalencia de hipertensión arterial en adolescentes de 15 a 17 años. *MEDISAN* 2009;13(6)
- Sugiyama S, Okuda M, Sasaki S, Kunitsugu I, Hobbara T. Breakfast habits among adolescents and their association with daily energy and fish, vegetable, and fruit intake: a community-based cross-sectional study. *Environ Health Prev Med*. 2012 Feb 18.
- Sugo I. Presión arterial en escolares. Estudio del material adecuado para el registro. Cifras tensionales y prevalencia de hipertensión. *Arch Pediatr Uruguay* 1986; 57(4): 225-30.
- Sweeney NM, Horishita N. The breakfasteating habits of inner city high school students. *J Sch Nurs*. 2005 Apr;21(2):100-5.
- Task Force on High Blood Pressure in Children and Adolescents. Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: A Working Group Report for de National High Blood Pressure Education Program. *Pediatric* 1996; 88(4): 650-8.
- Taylor CA, Hampl JS, Johnston CS. Low intakes of vegetables and fruits, especially citrus fruits, lead to inadequate vitamin C intakes among adults. *Eur J Clin Nutr*. 2000 Jul;54(7):573-8
- The Hoog S. Evaluación inicial del estado nutricional. En Mahan LK, Escott-Stump S: eds. *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. México: Ediciones Interamericana-McGraw-Hill, 1998. P 371-395.
- Thompson JL, Manore MM, Vaughan LA. Capítulo 14: Actividad física y nutrición: claves para una buena salud. En: *Nutrición*. Editorial: Pearson Educación S.A.; 2008a. P. 572-609.
- Thompson JL, Manore MM, Vaughan LA. Capítulo 18: La nutrición en el ciclo vital: infancia y adolescencia. En: *Nutrición*. Thompson JL, Manore MM, Vaughan LA. Editorial Pearson Educación S.A. 2008b; p.775-791.
- Thompson SH & Sargent RG. Black and White women's weight-related attitudes and parental criticism of their childhood appearance. *Women Health* 2000;30, 77-92.
- Tojo R, Leis R, Queiro T: Nutrición en el adolescente. Factores de riesgo biopsicosociales. *An Esp Pediatr* 1991; 35(S46):74-83.
- Tojo Recarey D, Pavon P. Dietary habits of preschool and school-aged children: health risks and strategies for intervention. In: *Feeding from Toddlers to Adolescence*, ed. Ballabriga. Nestlé Nutrition Workshop Series 1996, Vol. 37, pp 93-115. Vevey Nestec Ltd Philadelphia, PA: Lippincott-Raven.
- Tojo R, Leis R, Peña J. Alteraciones del metabolismo de los lípidos y las lipoproteínas. Prevención e intervención nutricional. En: R. Tojo, editor. *Tratado de Nutrición Pediátrica* 1ª ed. Barcelona: Doyma 599-639;2001.
- Tojo R, Leis R. La obesidad en niños y adolescentes. Una epidemia del siglo XXI. Causas y consecuencias. Estrategias de prevención e intervención. Ed. Cátedra de Nutrición Clínica Pediátrica; 2004.
- Tooze JA, Subar AF, Thompson FE, Troiano R, Schatzkin A, Kipnis V. Psychosocial predictors of energy under-reporting in a large doubly labeled water study. *Am J Clin Nutr*. 2004;79:795-804.
- Torre DA, Téllez JF, Morales LE. Hiperhomocisteinemia: fisiología e implicaciones médicas. *Rev Invest Clin* 2000;52(5):557-564.

- Tremblay A, Gilbert JA. Human obesity: is insufficient calcium/dairy intake part of the problem? *J Am Coll Nutr*. 2011 Oct;30(5 Suppl 1):449S-53S
- Tschop M, Folwaczny C, Schindlbeck N, Loeschke K. Megaloblastic anemia due to inadequate nutrition. *Dtsch Med Wochenschr* 1997;122(25-26):820-824.
- Tur JA, Romaguera D, Pons A. Food consumption patterns in a mediterranean región: does the mediterranean diet still exist?. *Ann Nutr Metab* 2004;48:193-201.
- UNICEF/WHO Prevention and control of iron deficiency anemia in women and Children. Geneva, Switzerland: Report of the UNICEF/WHO Regional Consultation, 1999.
- US Department of Health and Human Services and US Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans, 2005. 6 th ed. Washington, DC: US Government Printing Office; January 2005.
- Vagstrand K. Sex differences among Swedish adolescents in mother-child relationships in the intake of different food groups. *British J Nutr*, 2010; 103, 1205-1211.
- Valberg LS, Sorbie J, Ludwig J, Pelletier O. Serum ferritin and the iron status of Canadians. *Can Med Assoc J*. 1976 Mar 6;114(5):417-21.
- Valtueña J, Breidenassel C, Folle J, González-Gross M. Retinol, β -carotene, α -tocopherol and vitamin D status in European adolescents; regional differences and variability: a review. *Nutr Hosp*. 2011 Mar-Apr;26(2):280-8.
- Van der Horst K, Oenema A, Ferreira I, Wendel-Vos W, Giskes K, van Lenthe F, Brug J. A systematic review of environmental correlates of obesity-related dietary behaviors in youth. *Health Educ Res*. 2007 Apr;22(2):203-26.
- Varela G. Nutrientes. En: alimentación y Nutrición. Módulo I. Madrid. 2006. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, p. 33-64.
- Vauthier JM, Lluch A, Lecomte E, Artur Y, Herbeth B. Family resemblance in energy and macronutrient intakes: the Stanislas Family Study. *Int J Epidemiol*. 1996 Oct;25(5):1030-7.
- Vaz M, Thangam S, Prabhu A, Shetty PS. Maximal voluntary contraction as functional indicator of adult chronic undernutrition. *BJN*. 1996;76:9-15.
- Vaz M, Hunsberger S, Diffey B. Prediction equations for handgrip strength in healthy Indian male and female subjects encompassing a wide age range. *Ann Hum Biol*. 2002;29:131-141.
- Vázquez C, Cos AI, Martínez P, Jaunsolo MA, Román E, Gómez C, López T, Hernáez I, Seijas V, Ramos V, Cilleruelo ML, Sarrión D, García JJ, Nomdedeu CL. Consumo de alimentos y nutrientes por edades y sexo en escolares de la comunidad de Madrid (CAENPE). *Rev. Clin. Espanhola* 1996; 196(8), 501-508.
- Velasco, J. "Evaluación de la dieta en escolares de Granada". 2008. Tesis Doctoral, Universidad de Granada.
- Velasco J, Mariscal-Arcas M, Rivas A, Caballero ML, Hernández-Elizondo J, Olea-Serrano F. Assessment of the diet of school children from Granada and influence of social factors. *Nutr Hosp*. 2009 Mar-Apr;24(2):193-9
- Ventura AK, Loken E, Mitchell DC, Smiciklas-Wright H, Birch LL. Understanding reporting bias in the dietary recall data of 11-year-old girls. *Obesity (Silver Spring)*. 2006 Jun;14(6):1073-84.
- Vereecken C, Maes L. Young children's dietary habits and associations with the mothers' nutritional knowledge and attitudes. *Appetite*. 2010 Feb;54(1):44-51.
- Videon TM, Manning CK. Influences on adolescent eating patterns: the importance of family meals. *J Adolesc Health*. 2003;32:365-373.
- Vuilleumier JP, Keller HE, Rettenmaier R, Hunziker F. Clinical chemical methods for the routine assessment of the vitamins status in human populations. Part II: the water-soluble vitamins B1, B2 and B6. *Int Vitam Nutr Res* 1983;53(4):359-370.

- Vuori IM. Health benefits of physical activity with special reference to interaction with diet. *Public Health Nutr.* 2001 Apr;4(2B):517-28.
- Wabitsch M. Overweight and obesity in European children: definition and diagnostic procedures, risk factors and consequences for later health outcome. *Eur J Pediatr.* 2000 Sep;159 Suppl 1:S8-13.
- Wagner C. Symposium on the subcellular compartmentation of folate metabolism. *J Nutr.* 1996 Apr;126(4 Suppl):1228S-34S.
- Wang Y, Li J, Caballero B. Resemblance in dietary intakes between urban low-income African-American adolescents and their Mothers: the healthy eating and active lifestyles from school to home for kids study. *J Am Diet Assc* 2009 Jan;109(1):52-63.
- Wang Y, Beydoun MA, Li J, Liu Y, Moreno LA. Do children and their parents eat a similar diet? Resemblance in child and parental dietary intake: systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Community Health.* 2011 Feb;65(2):177-89.
- Wardle J. Parental influences on children's diets. *Proc Nutr Soc* 1995; 54, 747-758.
- Webber L, Hill C, Cooke L, Carnell S, Wardle J. Associations between child weight and maternal feeding styles are mediated by maternal perceptions and concerns. *Eur J Clin Nutr.* 2010 Mar;64(3):259-65.
- Westenhoefer J, Pudel V. Failed and successful dieting: risks of restrained eating and chances of cognitive control. In: Angel A, Anderson H, Bouchard C, Lau D, Leiter L, Mendelson R, eds. *Progress in Obesity Research*. Vol 7. London, UK: John Libbey; 1996:481-487.
- Westenhoefer J. Age and gender dependent profile of food choice. *Forum Nutr* 2005; 57, 44-51.
- WHO. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724. Geneva: WHO, 1985.
- WHO. Expert Committee on Physical Status. Physical status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Geneva: WHO, 1995.
- WHO, UNICEF, UNU. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. A guide for programme managers. Geneva, World Health Organization, 2001. WHO/NHD/01.3.
- WHO, CDC. Assessing the Iron status of populations. A guide for programme managers. Geneva, World Health Organization, 2004.
- Willett W. *Nutritional Epidemiology* 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- Wilson KM, Finkelstein JN, Blumkin AK, Best D, Klein JD. Micronutrient levels in children exposed to secondhand tobacco smoke. *Nicotine Tob Res.* 2011 Sep;13(9):800-8.
- Wong Y & Huang YV. Obesity concerns, weight satisfaction and characteristics of female dieters: a study on female Taiwanese college students. *J. Am. Coll. Nutr.* 1999; 18, 194-200.
- Woringer V & Schutz Y. What is the evolution of the body mass index (BMI) in the Swiss children from five to sixteen years, measured one decade apart. *Int. J. Obes.* 1998; 22(supl 3), S209.
- World Cancer Research Fund & American Institute for Cancer Research. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. Washington: World Cancer Research Fund & American Institute for Cancer Research, 1997.
- World Health Organization Department of Nutrition for Health and Development. Iron deficiency anemia; assessment, prevention and control: a guide for programs managers. Geneva: World Health Organization, 2001.
- Wroten KC, O'Neil CE, Stuff JE, Liu Y, Nicklas TA. Resemblance of dietary intakes of snacks, sweets, fruit, and vegetables among mother-child dyads from low income families. *Appetite.* 2012 May 23;59(2):316-323.

- Xingwang Ye, Janice E. Maras, Peter J. Bakun, Katherine L. Tucker. Dietary intake of vitamin B6, plasma pyridoxal 5'-phosphate and homocysteine in Puerto Rican adults. *J Am Diet Assoc.* Author manuscript; available in PMC 2011 November 1. Published in final edited form as: *J Am Diet Assoc.* 2010 November 1; 110(11): 1660–1668.
- Yip R. Iron supplementation: country level experiences and lessons learned. *J Nutr* 2002; 132: 595-615.
- Young VR, Marchini JS, Cortiella J. Assessment of protein nutritional status. *J Nutr* 1990;120:1496–1502.
- Zeinstra GG, Koelen MA, Kok FJ, van der Laan N, de Graaf C. Parental child-feeding strategies in relation to Dutch children's fruit and vegetable intake. *Public Health Nutr.* 2010 Jun;13(6):787-96.
- Zighetti ML, Chantarangkul V, Tripodi A, Mannucci PM, Cattaneo M. Determination of total homocysteine in plasma: comparison of the Abbott IMx immunoassay with high performance liquid chromatography. *Haematologica* 2002;87(1):89-94.
- Zittoun JA. Acide folique: une carence sans consequences?. En: *L'alimentation des personnes agees.* Cidil eds., Paris. (1985).
- Zwiauer K, Caroli M, Malecka-Tendera E, Poskitt E. Clinical features, adverse effects and outcome. En: Burniat W, Cole TJ, Lissau I, Poskitt E, editores. *Child and adolescent obesity: causes and consequences, prevention and management.* New York: Cambridge University Press, 2002; p. 131-153.

9 Anexos

Anexo I: Datos sanitarios, personales y de actividad física de las madres y sus descendientes

Datos de la madre

Datos sanitarios maternos:

Edad (años)	
Peso (kg)	
Estatura (m)	
Cintura (cm)	
Cadera (cm)	
Contorno brazo (cm)	
Contorno muñeca (cm)	

Pliegues	
Bicipital (mm)	
Tricipital (mm)	
Suprailíaco (mm)	
Subescapular (mm)	
Anchura codo (cm)	

Bioimpedancia:

Grasa (%)	Masa grasa (kg)
Hora de la última comida:	¿Hizo deporte o bebió alcohol el día anterior?
Hora en la que se toma la medida	¿Lleva marcapasos o prótesis cadera?

Presión Arterial Sistólica (mm Hg)	
------------------------------------	--

Presión Arterial Diastólica (mm Hg)	
-------------------------------------	--

Pulso:

Fuerza mano derecha 1:	2:
------------------------	----

Fuerza mano izquierda 1:	2:
--------------------------	----

Lado dominante:

¿Ha tenido repetidas fluctuaciones de peso durante el embarazo hasta la actualidad o su peso ha sido muy estable?:

Fluctuaciones:	Si		No		Máximo peso alcanzado:	Mínimo peso alcanzado:
Peso estable	Si		No		Máximo peso alcanzado:	Mínimo peso alcanzado:

(Excluyendo épocas de embarazo)

Por qué:

Enfermedades padecidas:

Antes del embarazo	Durante el embarazo	Después del embarazo
Anemia		
Diabetes		
Hipertensión		
Hipercolesterolemia		
Artritis/Artrosis		
Hipertiroidismo		
Hipotiroidismo		
Problemas hepáticos		
Estreñimiento		
Otros (Especificar):		

Fármacos consumidos:

Nombre	Problema que se trataba	Dosis	Época de consumo

¿Ha tomado suplementos de vitaminas y/o minerales? Indique nombre y frecuencia.

Antes del embarazo		Después del embarazo	
Nombre		Nombre	
	Frecuencia del consumo		Frecuencia del consumo
	Habitual		Habitual
	Más de 6 meses/año		Más de 6 meses/año
	3-6 meses/año		3-6 meses/año
	1-3 meses/año		1-3 meses/año
	Menos 1 mes/año		Menos 1 mes/año
Nombre		Nombre	
	Frecuencia del consumo		Frecuencia del consumo
	Habitual		Habitual
	Más de 6 meses/año		Más de 6 meses/año
	3-6 meses/año		3-6 meses/año
	1-3 meses/año		1-3 meses/año
	Menos 1 mes/año		Menos 1 mes/año
Nombre		Nombre	
	Frecuencia del consumo		Frecuencia del consumo
	Habitual		Habitual
	Más de 6 meses/año		Más de 6 meses/año
	3-6 meses/año		3-6 meses/año
	1-3 meses/año		1-3 meses/año
	Menos 1 mes/año		Menos 1 mes/año

-Peso y edad gestacional de otros hijos (incluir señalando con una cruz el que es objeto de estudio:

Año de nacimiento	Peso al nacer (g)	Semanas gestación

-Consumo de tabaco de la madre o de otras personas con las que se pase parte de la jornada

Antes del embarazo		Durante el embarazo		Después del embarazo	
Persona que fumaba		Persona que fumaba		Persona que fumaba	
Nº cigarros/día		Nº cigarros/día		Nº cigarros/día	
Nº horas humo		Nº horas humo		Nº horas humo	
Consumo de tabaco en la actualidad:	Persona que fuma:				
	Nº cigarros/día				
	Nº horas humo				

Frecuencia de consumo de alimentos habitual de la madre y frecuencia que considera conveniente para ella:

ALIMENTOS	FRECUENCIA DE CONSUMO (Especificar si se pone veces/día, veces/semana o veces/mes)	
	Consumo habitual	Se considera conveniente
PAN		
PASTA, ARROZ Y OTROS CEREALES		
LEGUMBRES		
VERDURAS Y HORTALIZAS CRUDAS		
VERDURAS Y HORTALIZAS COCINADAS		
FRUTAS		
LECHE		
OTROS LÁCTEOS (QUESO, YOGUR)		
CARNES		
PESCADOS		
HUEVOS		
GRASAS Y ACEITES		
DULCES		
AGUA		
BEBIDAS NO ALCOHOLICAS		
BEBIDAS ALCOHOLICAS		

Indique sus 3 alimentos preferidos:

-
-
-

Indique los 3 alimentos que más le desagradan:

-
-
-

En relación con el peso corporal de la madre:

¿Cómo considera su peso corporal?	Excesivo
	Ligeramente elevado
	Adecuado
	Algo deficitario
	Muy deficitario

¿Te gustaría perder algún kg?:

¿Cuántos?:

¿Te gustaría ganar algún kg?:

¿Cuántos?:

-¿Qué cree que debería mejorar en su dieta? (poner ↑ si cree que debería aumentar el consumo y ↓ si cree que debería disminuirlo, poner un = si cree que no debe cambiar):

-Ingesta de calorías	-Consumo de alcohol
-Ingesta de sodio/sal	-Consumo de hidratos de carbono
-Ingesta de grasa/colesterol	-Consumo de dulces y azúcar
-Ingesta de vitaminas/minerales	-Consumo de fibra
-Consumo de líquidos	-No es necesario mejorar nada

Edad de menarquía de la madre:

¿Realiza alguna actividad laboral fuera del hogar?:

Especificar cuál y horario:

Actividad laboral del padre:

Cuestionario de actividad de la madre:

ACTIVIDAD	TIEMPO DEDICADO AL DÍA
-Nº de horas dedicadas a dormir:	
-Nº de horas sentada o tumbada, sin hacer nada:	
-Nº de horas sentada haciendo algo:	
-estudiando o leyendo:	
-viendo TV:	
-otras:	
-Tiempo dedicado a comer (Especifica si es en horas o minutos:	
-Desayuno:	
-Comida:	
-Merienda:	
-Cena	
-Tiempo que estás andando:	
-Tiempo dedicado a actividades ligeras (como hacer camas, hacer la comida...):	
-Tiempo dedicado a actividades pesadas (como subir escaleras, hacer gimnasia...):	
-Deporte que se practica y horas a la semana:	

Personas con las que convive el niño:

Datos del descendiente

Nombre:

Tipo de parto:

Edad (años+meses)	
Peso (kg)	
Estatura (m)	
Cintura (cm)	
Cadera (cm)	
Contorno brazo (cm)	
Contorno muñeca (cm)	

Pliegues	
Bicipital (mm)	
Tricipital (mm)	
Suprailíaco (mm)	
Subescapular (mm)	
Anchura codo (cm)	

Bioimpedancia:

Grasa (%)	Masa grasa (kg)
Hora de la última comida:	¿Hizo deporte o bebió alcohol el día anterior?
Hora en la que se toma la medida	¿Lleva marcapasos o prótesis cadera?

Presión Arterial Sistólica (mm Hg)	
------------------------------------	--

Presión Arterial Diastólica (mm Hg)	
-------------------------------------	--

Pulso:

Fuerza mano derecha 1:	2:
------------------------	----

Fuerza mano izquierda 1:	2:
--------------------------	----

Lado dominante:

Comenzó a andar a la edad de:	
-------------------------------	--

Comenzó a hablar a la edad de:	
--------------------------------	--

¿Siguió lactancia materna?:

¿Cuántos meses en exclusiva?:

¿Meses utilizando otros alimentos?:

Durante el primer año de vida:

Comía	Bien	Regular	Mal
:			

Dormía:	Bien	Regular	Mal

Evolución del peso del niño:

¿Dispone de algún documento respecto a la evolución del peso o datos analíticos del niño?:

¿Cómo considera la madre el crecimiento de su hijo, en comparación con los niños de su edad?:

Talla elevada	
Talla media	
Talla baja	

Talla elevada	
Talla media	
Talla baja	

En el caso de las niñas: ¿Ha tenido la menarquía?

¿A qué edad?:

Enfermedades padecidas:

Anemia		Problemas hepáticos	
Diabetes		Estreñimiento	
Hipertensión		Otros (Especificar):	
Hipercolesterolemia			
Artritis/Artrosis			
Hipertiroidismo			
Hipotiroidismo			

Nº de caries empastadas:

Fármacos consumidos:

Nombre	Problema que se trataba	Dosis	Época de consumo

¿Ha tomado suplementos de vitaminas y/o minerales? Indique nombre y frecuencia.

Nombre		Nombre	
	Frecuencia del consumo		Frecuencia del consumo
	Habitual		Habitual
	Más de 6 meses/año		Más de 6 meses/año
	3-6 meses/año		3-6 meses/año
	1-3 meses/año		1-3 meses/año
	Menos 1 mes/año		Menos 1 mes/año
Nombre		Nombre	
	Frecuencia del consumo		Frecuencia del consumo
	Habitual		Habitual
	Más de 6 meses/año		Más de 6 meses/año
	3-6 meses/año		3-6 meses/año
	1-3 meses/año		1-3 meses/año
	Menos 1 mes/año		Menos 1 mes/año
Nombre		Nombre	
	Frecuencia del consumo		Frecuencia del consumo
	Habitual		Habitual
	Más de 6 meses/año		Más de 6 meses/año
	3-6 meses/año		3-6 meses/año
	1-3 meses/año		1-3 meses/año
	Menos 1 mes/año		Menos 1 mes/año

Frecuencia de consumo de alimentos habitual del descendiente y frecuencia que considera la madre conveniente para él:

ALIMENTOS	FRECUENCIA DE CONSUMO (Especificar si se pone veces/día, veces/semana o veces/mes)	
	Consumo habitual	Se considera conveniente
PAN		
PASTA, ARROZ Y OTROS CEREALES		
LEGUMBRES		
VERDURAS Y HORTALIZAS CRUDAS		
VERDURAS Y HORTALIZAS COCINADAS		
FRUTAS		
LECHE		
OTROS LÁCTEOS (QUESO, YOGUR)		
CARNES		
PESCADOS		
HUEVOS		
GRASAS Y ACEITES		
DULCES		
AGUA		
BEBIDAS NO ALCOHOLICAS		
BEBIDAS ALCOHOLICAS		

Indique sus 3 alimentos preferidos:

Indique los 3 alimentos que más le desagradan:

-¿Qué cree que debería mejorar en su dieta? (poner ↑ si cree que debería aumentar el consumo y ↓ si cree que debería disminuirlo, poner un = si cree que no debe cambiar):

-Ingesta de calorías	-Consumo de alcohol
-Ingesta de sodio/sal	-Consumo de hidratos de carbono
-Ingesta de grasa/colesterol	-Consumo de dulces y azúcar
-Ingesta de vitaminas/minerales	-Consumo de fibra
-Consumo de líquidos	-No es necesario mejorar nada

-Consumo de tabaco de la madre, padre u otras personas con las que pase/haya pasado parte de la jornada el niño:

Años	Años	Años
Persona que fumaba	Persona que fumaba	Persona que fumaba
Nº cigarros/día	Nº cigarros/día	Nº cigarros/día
Nº horas humo	Nº horas humo	Nº horas humo

¿Cómo considera el peso corporal del niño?

La madre		El propio niño	
Excesivo:		Excesivo:	
Ligeramente elevado:		Ligeramente elevado:	
Adecuado:		Adecuado:	
Algo deficitario:		Algo deficitario:	
Muy deficitario:		Muy deficitario:	
¿Le gustaría que perdiera algún kg?		¿Le gustaría que perdiera algún kg?	
¿Cuántos?		¿Cuántos?	
¿Le gustaría que ganara algún kg?		¿Le gustaría que ganara algún kg?	
¿Cuántos?		¿Cuántos?	

Cuestionario de actividad del hijo:

ACTIVIDAD	TIEMPO DEDICADO AL DÍA
-Nº de horas dedicadas a dormir:	
-Nº de horas sentada o tumbada, sin hacer nada:	
-Nº de horas sentada haciendo algo:	
-estudiando o leyendo:	
-viendo TV:	
-otras:	
-Tiempo dedicado a comer (Especifica si es en horas o minutos:	
-Desayuno:	
-Comida:	
-Merienda:	
-Cena	
-Tiempo que estás andando:	
-Tiempo dedicado a actividades ligeras (como hacer camas, hacer la comida...):	
-Tiempo dedicado a actividades pesadas (como subir escaleras, hacer gimnasia...):	
-Deporte que se practica y horas a la semana:	

Valore alguna de las peculiaridades del niño objeto de estudio:

Atención	Elevada	Nerviosismo	Elevado
	Media		Medio
	Escasa		Escaso
	Muy escasa		Muy escaso
Memoria	Elevada	Rendimiento escolar	Elevado
	Media		Medio
	Escasa		Escaso
	Muy escasa		Muy escaso
Rendimiento deportivo			

¿Dispone de información del psicólogo respecto a los datos de función mental y personalidad del niño?

-Calificaciones del curso anterior:

-¿Dejó asignaturas pendientes este año o en los anteriores?

Anexo II: Cuestionario registro del consumo de alimentos

DATOS PERSONALES
NOMBRE Y APELLIDOS:
DOMICILIO:
TELÉFONO:

INSTRUCCIONES:

En el presente cuestionario se deben anotar **todos los alimentos, bebidas, suplementos, dietéticos y preparados** consumidos durante el plazo de **cinco días**, uno de los cuales debe ser un domingo. Para cada día dispone de dos hojas, la primera para anotar los alimentos consumidos por la mañana y la segunda para anotar los alimentos tomados por la tarde. Se deben registrar todos los alimentos, bebidas y preparados, sin olvidar aquellos que hayan sido tomados entre horas: cafés, cervezas, aperitivos, comprimidos, soluciones, golosinas.... No olvide los vasos de agua o de otras bebidas tomados en la comida o entre comidas.

En la **primera columna** de cada hoja se deberán apuntar: la hora de comienzo y finalización de la comida, el lugar (casa, cafetería, restaurante...) y el menú global, indicando el modo de cocinado de los alimentos (patatas fritas, filete a la plancha...).

En la **segunda columna** se detallarán todos los ingredientes de cada una de las comidas del día, aportando el máximo número de datos que sea posible, sobre los alimentos consumidos:

- Indique, en caso de tenerla la marca comercial.
- Especifique si el alimento es normal, bajo en calorías o enriquecido. Por ejemplo si la leche es entera, desnatada o semidesnatada o el yogurt entero, desnatado o enriquecido.
- Tipo de queso: en porciones, manchego, roquefort....
- Tipo de aceite (oliva, girasol...).
- Mantequilla o margarina.
- Pan blanco, integral o de molde.

En la **última de las columnas** se debe indicar la cantidad de cada alimento que se ha tomado con la mayor precisión posible. Los mejores resultados se obtienen por pesada de cada uno de los productos consumidos, indicando si el alimento ha sido pesado en crudo o cocinado, y no olvide descontar o anotar como sobras los restos que deje sin consumir. En caso de que sea imposible proceder a pesar los alimentos, especifique la cantidad en medidas caseras: vasos, tazas, cucharadas..., por ejemplo:

- Bebidas: las cantidades se pueden expresar en vasos, tazas, copas... de no disponer de medidas de volumen.
- Sopas, caldos o purés: emplee tazas o platos (grande, mediano o pequeño).
- Carnes, pescados, verduras, hortalizas y frutas: estime la cantidad consumida teniendo en cuenta la cantidad comprada y el número de piezas o porciones que entraron en la compra. De no tener estos datos indique número y tamaño de las porciones consumidas. Legumbres: considere el tamaño del envase del que se partía y divídalo entre el número

de raciones resultantes en el caso de que fueran todas iguales. O bien señale el tamaño aproximado de la ración indicando número de cucharadas o cazos servidos, tamaño del plato...

- Aceite: indique el número y tipo de cucharadas (soperas, postre o café) añadidas a los guisos. En el caso de la fritura, reste las cucharadas que quedaron en la sartén, de las echadas al comenzar el proceso de fritura y reparta la cantidad resultante entre el número de piezas fritas, o entre el número de comensales, en el caso de que todos tomaran igual cantidad de alimentos.
- Salsas o azúcar: apunte el número de cucharadas, su tamaño y si son rasas o colmadas. Para las salsas especifique si se tomaron o se dejaron, total o parcialmente, en el plato.
- Pan: indique número de rebanadas o trozos y tamaño aproximado de las porciones consumidas.
- Embutidos: anote el número de lonchas y su grosor.
- En los alimentos precocinados, indique la marca y adjunte la composición, en caso de tenerla.
- En el caso de preparados, suplementos o dietéticos indique el número de comprimidos, sobres, cucharadas... y la marca. De ser posible adjunte una fotocopia de la composición.

Cualquier duda o aclaración, puede anotarla en la parte posterior de las hojas del cuestionario.

DÍA 1.-

FECHA:[illegible]

DÍA 1.-

FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA TARDE		
MERIENDA	Alimentos (Ingredientes del menú)	Cantidad (g) o tamaño de las porciones
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
CENA		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
COMIDA ENTRE HORAS NO ESPECIFICADA ANTES		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		

DÍA 2.-

FECHA:[illegible]

DÍA 2.-

FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA TARDE		
MERIENDA	Alimentos (Ingredientes del menú)	Cantidad (g) o tamaño de las porciones
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
CENA		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
COMIDA ENTRE HORAS NO ESPECIFICADA ANTES		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		

DÍA 3.-

FECHA:[illegible]

DÍA 3.-

FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA TARDE		
MERIENDA	Alimentos (Ingredientes del menú)	Cantidad (g) o tamaño de las porciones
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
CENA		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
COMIDA ENTRE HORAS NO ESPECIFICADA ANTES		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		

DÍA 4.-

FECHA:[illegible]

DÍA 4.-

FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA TARDE		
MERIENDA	Alimentos (Ingredientes del menú)	Cantidad (g) o tamaño de las porciones
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
CENA		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
COMIDA ENTRE HORAS NO ESPECIFICADA ANTES		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		

DÍA 5.-

FECHA:[illegible]

DÍA 5.-

FECHA:

ALIMENTOS, BEBIDAS, SUPLEMENTOS DIETÉTICOS CONSUMIDOS POR LA TARDE		
MERIENDA	Alimentos (Ingredientes del menú)	Cantidad (g) o tamaño de las porciones
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
CENA		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú		
COMIDA ENTRE HORAS NO ESPECIFICADA ANTES		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		